

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

| | | | | |
|------------------------------|-------------|----------------|-------------------|-----------|
| (21) Anmeldenummer: | GM 441/2014 | (51) Int. Cl.: | F23B 20/00 | (2006.01) |
| (22) Anmeldetag: | 17.12.2014 | | F23B 40/04 | (2006.01) |
| (24) Beginn der Schutzdauer: | 15.03.2016 | | F24H 1/06 | (2006.01) |
| (45) Veröffentlicht am: | 15.05.2016 | | F24H 3/00 | (2006.01) |
| | | | F24H 3/02 | (2006.01) |
| | | | F24H 3/06 | (2006.01) |

(30) **Priorität:**
03.11.2014 DE (U) 202014105262.3 beansprucht.

(56) **Entgegenhaltungen:**
DE 202011103415 U1
AT 12584 U1

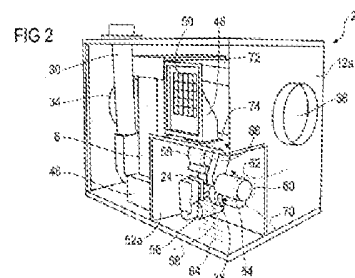
(73) **Gebrauchsmusterinhaber:**
LASCO HEUTECHNIK GMBH
5221 LOCHEN (AT)

(74) **Vertreter:**
Patentanwalt Miksovsky KG
Wien (AT)

(54) **Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage**

(57) Die Erfindung betrifft eine mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) mit einem Wärmetauscher (4), einer Brennkammer (6), einem Außengehäuse (12), das den Wärmetauscher (6) und die Brennkammer (4) umgreift, einer Rauchgaszuführung (26) von der Brennkammer (4) zur Heißeite des Wärmetauschers (6) und mit einer Umgebungsluftführung (32), die eine Umgebungsluftzuführung von einem Umgebungslufteinlass (34) des Außengehäuses (12) zur Kaltseite des Wärmetauschers (6) und eine Umgebungsluftabführung von der Kaltseite des Wärmetauschers (6) zu einem Warmluftauslass (36) im Außengehäuse (12) und ein Gebläse (20) zum Treiben von Umgebungsluft durch die Kaltseite des Wärmetauschers (6) umfasst.

Um eine verhältnismäßig leichte mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) zu erreichen, mit der ein sicherer Betrieb gewährleistet ist, wird vorgeschlagen, dass die Festbrennstofffeuerungsanlage (2) ein Innengehäuse (52) innerhalb des Außengehäuses (12) aufweist, das mehrere elektrische Aggregate umfasst.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mobile Festbrennstofffeuerungsanlage mit einem Wärmetauscher, einer Brennkammer, einem Außengehäuse, das den Wärmetauscher und die Brennkammer umgreift, einer Rauchgaszuführung von der Brennkammer zur Heißseite des Wärmetauschers und mit einer Umgebungsluftzuführung, die eine Umgebungsluftzuführung von einem Umgebungslufteinlass des Außengehäuses zur Kaltseite des Wärmetauschers und eine Umgebungsluftabführung von der Kaltseite des Wärmetauschers zu einem Warmluftauslass im Außengehäuse und ein Gebläse zum Treiben von Umgebungsluft durch die Kaltseite des Wärmetauschers umfasst.

[0002] Das Gewicht einer mobilen Festbrennstofffeuerungsanlage ist ein wichtiges Kriterium für die Handhabbarkeit des Transport einerseits und für deren Solidität, da bei einem sehr hohen Gewicht durch das Rütteln und Schlagen beim Transport große Kräfte innerhalb der Anlage auftreten.

[0003] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verhältnismäßig leichte mobile Festbrennstofffeuerungsanlage anzugeben, mit der ein sicherer Betrieb gewährleistet ist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine mobile Festbrennstofffeuerungsanlage der eingangs genannten Art gelöst, die erfindungsgemäß ein Innengehäuse innerhalb des Außengehäuses umfasst, das mehrere elektrische Aggregate umfasst.

[0005] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass eine gute thermische Isolierung der Brennkammer nach außen zur Folge hat, dass die in der Brennkammer erzeugte Wärme im Wesentlichen vollständig im Wärmetauscher auf die Kühlluft übertragen werden muss. Hierzu muss der Wärmetauscher relativ groß ausgeführt sein. Eine kleinere Ausführung des Wärmetauschers verbunden mit einer Gewichtseinsparung ist möglich, wenn auf die thermische Isolierung der Brennkammer verzichtet wird und die Kühlluft - zweckmäßigerweise im Gegenstrombetrieb zunächst durch den Wärmetauscher und dann - um die Brennkammer geführt wird und dort an den heißen Wänden der Brennkammer weiter erhitzt wird.

[0006] Hiermit ist jedoch der Nachteil verbunden, dass im Wesentlichen im gesamten Teil des Außengehäuses, in dem sich der Kühlluftstrom abwärts vom Wärmetauscher befindet, eine hohe Temperatur herrscht. In diesem Bereich befinden sich jedoch zweckmäßigerweise elektrische Aggregate, die zum Betrieb der Brennkammer sinnvoll oder notwendig sind, da diese in der Nähe der Brennkammer angeordnet sein sollten. Zum Schutz dieser elektrischen Aggregate schlägt die Erfindung das Innengehäuse vor, das sich innerhalb des Außengehäuses befindet und die elektrischen Aggregate zumindest teilweise umgibt. Die elektrischen Aggregate können von der Hitze innerhalb des Außengehäuses jedenfalls teilweise geschützt werden, sodass sie kühler bleiben und ihre Lebensdauer steigt, sodass die mobile Festbrennstofffeuerungsanlage zuverlässiger betrieben werden kann.

[0007] Die Feuerungsanlage ist eine mobile Feuerungsanlage, die also dafür vorgesehen ist, mithilfe eines Fahrzeugs an ihren Einsatzort transportiert, dort betrieben und später an einem anderen Einsatzort erneut betrieben zu werden. Hierzu umfasst die Feuerungsanlage zweckmäßigerweise eine tragende Konstruktion und ein Anhebeelement, das dazu vorbereitet ist, die gesamte Feuerungsanlage mithilfe eines Hebeegeräts am Anhebeelement anzuheben. Das Anhebeelement kann ein Einschub für einen Gabelstapler, eine obere Befestigung für eine Seilauflage eines Krans oder dergleichen sein, so dass die Feuerungsanlage angehoben und beispielsweise auf eine Ladefläche abgestellt werden kann. Insbesondere sind Einschübe für standardisierte Gabeln eines Gabelstaplers vorteilhaft. Die tragende Konstruktion umfasst zweckmäßigerweise einen Tragrahmen mit Trägern, an denen Seitenwände gehäuseartig befestigt sind. Ebenfalls ist möglich, dass die Träger durch Abkantungen von Gehäuse bildenden Wandblechen gebildet sind.

[0008] Um eine leichtere Bewegung der Feuerungsanlage vor Ort zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn die Feuerungsanlage eine eigene Fahreinheit mit Rädern aufweist. Zweckmäßig sind

vier Räder. Für einen sicheren Stand während des Betriebs sind Räder nur an einer Anlagenseite, z.B. zwei Räder, ausreichend, verbunden mit einer nicht rollenden Stützeinheit, z.B. einem radlosen Stützfuß. Mit einem oder mehreren Handgriffen, beispielsweise einem Haltebügel an der Umgebungslufteinlassseite, kann die Feuerungsanlage einfach manuell bewegt werden.

[0009] Die Festbrennstofffeuerungsanlage ist zweckmäßigerweise eine für die Verbrennung eines Biobrennstoffs vorbereitete Feuerungsanlage, also eines nicht fossilen Brennstoffs. Besonders vorteilhaft ist eine Holzfeuerungsanlage für den Betrieb mit beispielsweise Hackschnitzeln oder Pellets. Entsprechend ist der Festbrennstoffbrenner zum Verbrennen von Feststoff, insbesondere Holz, hergestellt und umfasst eine Brennstoffzuführung mit einer automatischen Vorschubeinheit zum automatisierten Zuführen von Brennstoff in die Brennkammer, z.B. auf den Brennboden. Ein Vorschubmotor der Vorschubeinheit kann von einer Steuereinheit gesteuert werden, insbesondere in Abhängigkeit eines Verbrennungsparameters, wie der Verbrennungstemperatur, der Abgastemperatur und/oder der Warmlufttemperatur.

[0010] Der Wärmetauscher ist zweckmäßigerweise ein Gas-Gas-Wärmetauscher mit einer Heißeite, durch die während des Betriebs der mobilen Festbrennstofffeuerungsanlage das heiße Rauchgas geführt wird, und einer Kaltseite, durch die beispielsweise Umgebungsluft aus der Umgebung der Festbrennstofffeuerungsanlage geführt und dort erwärmt wird. Anschließend kann die Warmluft aus der Feuerungsanlage in die Umgebung oder einen Luftschlauch geblasen werden.

[0011] Die Brennkammer ist zweckmäßigerweise mit Brennkammersteinen ausgekleidet, beispielsweise Schamottesteinen, um eine hohe Rauchgastemperatur in der Brennkammer und damit eine Schadstoffarme Verbrennung zu ermöglichen. Die Schamottauskleidung kann den Brennraum zumindest seitlich umgeben. Die Brennkammer umfasst den Brennboden, der eine Fläche bildet, auf der in Betrieb der Feuerungsanlage die Verbrennung in der Brennkammer stattfindet.

[0012] Die Umgebungsluftführung kann von einem Umgebungslufteinlass im Außengehäuse der Feuerungsanlage durch eine Umgebungsluftzuführung und weiter durch die Kaltseite des Wärmetauschers, durch eine Umgebungsluftabführung zu einem Warmluftauslass im Außengehäuse der Feuerungsanlage führen. Im Umgebungslufteinlass - oder in einem Abstand bis ein Gebläseradius dazu - ist zweckmäßigerweise das Umgebungsluftgebläse angeordnet, das die Umgebungsluft in das Gehäuse der Feuerungsanlage und wieder aus diesem herausdrückt. Die Umgebungsluftführung verläuft durch den Wärmetauscher und insbesondere auch zumindest seitlich um die Brennkammer herum, um auch diese zu kühlen. Der Umgebungslufteinlass und der Warmluftauslass sind zweckmäßigerweise in einander gegenüberliegenden Seiten des Außengehäuses der Feuerungsanlage angeordnet.

[0013] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung schirmt das Innengehäuse einen Innenraum vollständig ab. Hierdurch kann ein guter thermischer Schutz der im Innengehäuse angeordneten elektrischen Aggregate erreicht werden. Lüftungsöffnungen in einer oder mehreren der Wände des Innengehäuses stehen einer vollständigen Abschirmung nicht im Wege, ebenso wenig wie Durchführungen für Wellen oder dergleichen.

[0014] Vorteilhafterweise fällt das Innengehäuse teilweise mit dem Außengehäuse zusammen. Zumindest eine Wand des Innengehäuses ist also auch eine Wand des Außengehäuses. Hierdurch kann einerseits das Innengehäuse außen an der Feuerungsanlage platziert werden, sodass es durch die Umgebung gekühlt werden kann. Andererseits kann durch die Verwendung der gemeinsamen Wand Gewicht gespart werden, sodass die Festbrennstofffeuerungsanlage leichter ist.

[0015] Zweckmäßigerweise enthält das Innengehäuse temperaturempfindliche elektrische Aggregate, wie beispielsweise zumindest einen Elektromotor eines Primärluftgebläses, eines Sekundärluftgebläses, einer Rückbrandsicherung, wie einer Zellradschleuse, und/oder einer Brennstofffördereinheit. Auch eine Steuereinheit zur Steuerung der Verbrennung in der Brennkammer kann innerhalb des Innengehäuses angeordnet sein.

[0016] Weiter ist es vorteilhaft, wenn das Innengehäuse innerhalb der Umgebungsluftführung angeordnet ist. Es kann ein guter Wärmeabfluss durch die Umströmung mit der durch die Umgebungsluftführung geführten Luft erreicht werden. Vorteilhafterweise ist das Innengehäuse mit zumindest zwei, insbesondere drei seiner Seiten innerhalb der Umgebungsluftführung angeordnet.

[0017] Weiter ist es vorteilhaft, wenn das Innengehäuse in der Nähe zur Brennkammer angeordnet ist, damit die zur Brennkammer gehörigen elektrischen Aggregate nahe an dieser angeordnet werden können. Bei einer vorteilhaften Gegenstromführung der Umgebungsluft ist das Innengehäuse zweckmäßigerweise innerhalb der Umgebungsluftabführung abgeordnet. Es ist sowohl die Nähe an der Brennkammer als auch die Gegenluftstromführung der Festbrennstofffeuerungsanlage möglich.

[0018] Vorteilhafterweise ist zwischen dem Innengehäuse und einem Brennkammergehäuse ein Teil der Umgebungsluftführung angeordnet. Umgebungsluft kann mit einer großen Geschwindigkeit am Innengehäuse vorbeigeführt werden zu dessen effektiver Kühlung.

[0019] Bei einer mangelnden weitgehenden thermischen Isolierung der Brennkammer gibt diese während des Betriebs große Mengen Wärme nach außen ab. Um das Innengehäuse von dieser Wärme zumindest teilweise zu schützen, ist es vorteilhaft, wenn das Innengehäuse vollständig unter einer Brennkammerdecke angeordnet ist. Durch nach oben steigende Konvektion wird ein Großteil der Wärme nach oben abtransportiert und erreicht das Innengehäuse nicht.

[0020] Um eine gute Durchströmung des Innengehäuses mit Umgebungsluft zur Belüftung der Aggregate zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn das Innengehäuse zumindest zwei, zweckmäßigerweise gegenüber liegende Öffnungen aufweist, durch die ein Belüftungsstrom hindurchströmen kann. Eine dieser Öffnungen weist zweckmäßigerweise nach außerhalb der Festbrennstofffeuerungsanlage, also durch das Außengehäuse hindurch.

[0021] Weiter ist es vorteilhaft, wenn während des Betriebs ein durch das Innengehäuse geführt, also gedrückt oder gezogen, wird. Der Antrieb kann ein maschineller Antrieb sein, z.B. direkt oder indirekt mittels eines Gebläses, oder ein natürlicher Antrieb, z.B. durch Kamineffekt der Brennkammer. Besonders einfach und effizient kann der angetriebene Luftstrom durch das Innengehäuse erreicht werden, wenn das Innengehäuse einen Ausgang zu einer Sekundärluftzuführung der Brennkammer aufweist.

[0022] Wird die Brennkammer im Unterdruckbetrieb betrieben, so wird die von der Umgebung der Festbrennstofffeuerungsanlage angesaugte Umgebungsluft durch das Innengehäuse geführt und kann dort zumindest ein elektrisches Aggregat kühlen. Außerdem kann hierdurch die Abwärme eines elektrischen Aggregats im Innengehäuse der Verbrennung zugeführt werden und geht somit nicht als Abwärme verloren. Hierdurch kann die Effizienz der Anlage gesteigert werden.

[0023] Vorteilhafterweise umfasst die Festbrennstofffeuerungsanlage ein Rauchgasgebläse, das während des Betriebs einen Unterdruck in der Brennkammer relativ zur Umgebung erzeugt. Die Sekundärluft kann aus der Umgebung in die Brennkammer gezogen werden, ohne dass es dafür zwingendermaßen eines eigenen Lüfters bedarf. Wird diese Sekundärluft durch das Innengehäuse gezogen, kann es zusätzlich zur Kühlung verwendet werden und wird zudem aufgeheizt, was einer besseren Verbrennung förderlich ist.

[0024] Die Umgebungsluft wird durch einen Unterdruck in der Brennkammer aus dem Innengehäuse herausgesaugt. Entsprechend herrscht im Innengehäuse relativ zur Umgebung ein Unterdruck. Durch diesen wird kühle Umgebungsluft in das Innengehäuse gesaugt. Zweckmäßigerweise ist das Außengehäuse mit einer Lüftungsöffnung versehen, die in das Innengehäuse weist. Luft kann durch die Lüftungsöffnung direkt in das Innengehäuse eintreten, beispielsweise eingesaugt werden.

[0025] Die Förderung von Festbrennstoff ist mit deutlich mehr Aufwand verbunden als die

Förderung von Fluidbrennstoff, beispielsweise Heizöl oder Erdgas. Es ist insofern eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine Festbrennstofffeuerungsanlage anzugeben, die besonders einfach mit Festbrennstoff versorgt werden kann. Diese Aufgabe wird durch eine Festbrennstofffeuerungsanlage der eingangs genannten Art gelöst, bei der das Außengehäuse erfindungsgemäß eine Seitenwand aufweist, in der eine Öffnung ist, wobei an die Öffnung eine Brennstoffführung zu einer Brennstofffördereinheit angeordnet ist. Neben das Außengehäuse kann ein Brennstofflager gestellt werden, das zweckmäßigerweise eine korrespondierende Öffnung zur Ausgabe von Festbrennstoff aufweist. Die beiden Öffnungen können unmittelbar aneinander angelegt werden oder es wird ein Adapter zwischen die beiden Öffnungen geführt, um einen Abstand zwischen Festbrennstofffeuerungsanlage und Brennstofflager zu überbrücken. Der Adapter kann eine mechanische Förderung, wie eine Förderschnecke, umfassen oder eine Einheit einer Saugförderanlage, die mittels Unterdruck Festbrennstoff aus einem Lager saugt und zur Öffnung im Außengehäuse führt. Der Festbrennstoff kann vom Brennstofflager in die Öffnung der Festbrennstofffeuerungsanlage beziehungsweise in deren Außengehäuse geführt und so über die Brennstofffördereinheit, die den Festbrennstoff motorisch zur Brennkammer führt, weiter transportiert werden.

[0026] Vorteilhafterweise führt die Brennstoffführung in das Innengehäuse, zweckmäßiger von oben durch eine Oberwand des Innengehäuses hindurch. Ein elektrisches Antriebsaggregat der Brennstofffördereinheit ist vorteilhafterweise innerhalb des Innengehäuses angeordnet, sodass ein Transport des Festbrennstoffs in räumlich nahem Zusammenhang mit dem Antriebsaggregat durchgeführt werden kann.

[0027] Insbesondere wenn die Öffnung der Brennstoffführung nach außen im Bereich der Umgebungsluftabführung liegt, heizt sich ein Flansch an der Öffnung zum Anschließen des Adapters auf die Temperatur der Warmluft auf, so dass diese Wärme nach außen, z.B. in den Adapter, abgegeben wird und somit verloren ist. Da ein Flansch oder dergleichen nur schwer effektiv zu isolieren ist, ist es vorteilhaft, den Flansch kühl zu halten. Entsprechend wird vorgeschlagen, dass die Öffnung in das Innengehäuse mündet. Da die Luft im Innengehäuse kühler ist, kann die Verlustwärmemenge reduziert werden.

[0028] Wenn im Innengehäuse ein geringerer Druck vorherrscht, als in seiner Umgebung innerhalb des Außengehäuses, so verursacht eine Undichtigkeit des Innengehäuses, dass Warmluft von der Umgebungsluftführung in das Innengehäuse dringt. Hierdurch wird nicht nur das elektrische Aggregat unerwünschterweise erwärmt, sondern die Belüftung des Innengehäuses wird beeinträchtigt. Denn durch den geringeren oder wegfallenden Druckunterschied zur Außenumgebung strömt weniger Umgebungs- bzw. Außenluft durch das Innengehäuse, so dass die Kühlung des elektrischen Aggregats deutlich schlechter ist. Um das Risiko der Undichtigkeit herabzusetzen, ist es vorteilhaft, wenn die Brennstoffführung vom Außengehäuse bis zu einer maschinellen Fördereinheit vollständig innerhalb des Innengehäuses verläuft. Es kann auf einen Durchbruch der Brennstoffführung durch das Innengehäuse und damit eine potentielle Undichtigkeit verzichtet werden.

[0029] Weiter ist es vorteilhaft, wenn die Brennstoffführung eine Fallstrecke für Brennstoff ausweist, die zumindest teilweise innerhalb des Innengehäuses angeordnet ist. Die Fallstrecke führt zweckmäßigerweise von einer Rückbrandsicherung, beispielsweise einer Zellradschleuse, nach unten. Zweckmäßigerweise liegt die Fallstrecke vollständig innerhalb des Innengehäuses. Durch die Fallstrecke kann neben dem einfachen Transport auch eine hohe Sicherheit gegen Rückbrand erreicht werden, da die Fallstrecke im Betrieb beispielsweise überwiegend mit Luft angefüllt sein kann, sodass einem Entzünden des Brennstoffs über die hinweg entgegengewirkt werden kann. Durch die Anordnung der Fallstrecke im Innengehäuse kann eine unzulässige Temperaturerhöhung innerhalb der Fallstrecke zuverlässig erkannt werden.

[0030] Die bisher gegebene Beschreibung vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung enthält zahlreiche Merkmale, die in den einzelnen Unteransprüchen teilweise zu mehreren zusammengefasst wiedergegeben sind. Diese Merkmale können jedoch zweckmäßigerweise auch einzeln betrachtet und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammengefasst werden. Insbesondere

sind diese Merkmale jeweils einzeln und in beliebiger geeigneter Kombination mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kombinierbar.

[0031] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung, sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird. Das Ausführungsbeispiel dient der Erläuterung der Erfindung und beschränkt die Erfindung nicht auf die darin angegebene Kombination von Merkmalen, auch nicht in Bezug auf funktionale Merkmale. Außerdem können dazu geeignete Merkmale des Ausführungsbeispiels auch explizit isoliert betrachtet und mit einem beliebigen der Ansprüche kombiniert werden.

[0032] Es zeigen:

[0033] FIG 1 eine schematische Darstellung einer Festbrennstofffeuerungsanlage mit einer Brennkammer, einem Wärmetauscher und einem Außengehäuse um Brennkammer und Wärmetauscher herum,

[0034] FIG 2 die mobile Festbrennstofffeuerungsanlage in einer perspektivischen Darstellung mit teilweise geöffnetem Außengehäuse, sodass ein Blick auf ein Innengehäuse frei wird und

[0035] FIG 3 eine mobile Festbrennstofffeuerungsanlage mit einem nach oben größeren Innengehäuse.

[0036] FIG 1 zeigt eine schematische Darstellung einer mobilen Festbrennstofffeuerungsanlage 2, die für einen Transport zu mehreren verschiedenen Einsatzorten vorbereitet ist. Die Festbrennstofffeuerungsanlage 2 umfasst eine Brennkammer 4 und einen Wärmetauscher 6, die in einem Transportrahmen 8 gelagert sind. Der Transportrahmen 8 umfasst an seinem unteren Ende Einschuböffnungen 10 zum Einstecken der Gabel eines Gabelstaplers. Seitlich und oben ist der Transportrahmen 8 gebildet durch Abkantungen der jeweiligen Seitenbleche beziehungsweise der Anlagendecke geformt, die zusammen mit dem Boden ein transportstabiles und wetterfestes Außengehäuse 12 bilden. Um eine gute Beweglichkeit am Einsatzort zu gewährleisten, ist die Festbrennstofffeuerungsanlage 2 mit einem Räderelement mit vier Rädern 14 ausgerüstet, von denen die beiden hinteren Räder 14 eine Schwenkmechanik 16 zum Drehen der Räder 14 um eine vertikale Achse aufweisen. Zum Schieben oder Ziehen der Festbrennstofffeuerungsanlage 2 ist ein Griff 18 über einem Umgebungsluftgebläse 20 vorhanden, der sich vorzugsweise über die gesamte Breite der Hinterwand des Außengehäuses 12 erstreckt.

[0037] FIG 1 zeigt die Festbrennstofffeuerungsanlage 2 in einer stark vereinfachten und schematischen Weise, wobei auf betriebswesentliche Elemente, die jedoch für die Erläuterung der Erfindung unwesentlich sind, der Übersichtlichkeit halber verzichtet wurde. Die mobile Festbrennstofffeuerungsanlage 2 hat in diesem Ausführungsbeispiel eine Nennleistung von 50 kW und ist mit Festbrennstoff 22, insbesondere Holz, wie Holzpellets, befeuerbar. Hierzu kann ein nicht dargestelltes Brennstofflager mit der Festbrennstofffeuerungsanlage 2 über einen Brennstoffkanal verbunden werden, durch den der Festbrennstoff 22 zu einer Fördereinheit 24 gelangt, die in FIG 1 nur schematisch dargestellt ist. Die Fördereinheit 24 umfasst eine Förderschnecke, durch die der Brennstoff - gesteuert durch eine elektrische Steuereinheit - automatisch in die Brennkammer 4 befördert wird.

[0038] Die aus der Verbrennung des Festbrennstoffs 22 entstehenden heißen Rauchgase werden nach oben hin aus der Brennkammer 4 abgeführt und durch eine Rauchgaszuführung 26 einer Heißseite des Wärmetauschers 6 von oben her zugeführt. Das Rauchgas wird von oben nach unten durch die Heißseite des Wärmetauschers 6 hindurchgeführt und gelangt zu einem Rauchgasgebläse 28. Das im Wärmetauscher 6 abgekühlte Rauchgas wird von diesem durch eine Rauchgasabführung 30 aus der Festbrennstofffeuerungsanlage 2 herausgeblasen.

[0039] Zum Abtransport der Verbrennungswärme aus dem Rauchgasstrom ist ein Kühlluftstrom in einer Umgebungsluftführung 32 in einer Gegenstromführung zur Rauchgaszuführung 26

geführt, er trifft also zunächst kühlere Anlagenteile und dann heißere Anlagenteile, so dass die an den kühleren Anlagenteilen erwärmte Luft an den heißeren Anlagenteilen nacherwärmt wird. Die Kühlluft wird als Außenluft beziehungsweise Umgebungsluft durch das Umgebungsluftgebläse 20 unmittelbar von der Umgebung der Festbrennstofffeuerungsanlage 2 abgesaugt und in das Außengehäuse 12 der Festbrennstofffeuerungsanlage 2 eingeblasen. Das Umgebungsluftgebläse 20 ist in einem Umgebungslufteinlass 34 des Außengehäuses 12 angeordnet. Innerhalb des Außengehäuses 12 besteht also ein Überdruck relativ zur Umgebung der Festbrennstofffeuerungsanlage 2.

[0040] Die Umgebungsluft wird in einer Umgebungsluftzuführung von dem Umgebungslufteinlass 34 zur Kaltseite des Wärmetauschers 6 geblasen und in dieser mit Wärme aus der Heißeite erhitzt. Anschließend umströmt sie um die Brennkammer 4 und wird dort weiter erhitzt, bevor sie in einer Umgebungsluftabführung die Strecke von der Kaltseite des Wärmetauschers 4 bis zu einem Warmluftauslass 36 des Außengehäuses 12 zurücklegt und diese als Warmluft durchströmt und in die Umgebung oder eine Schlauchführung geblasen wird. Die aus dem Warmluftauslass 36 ausgeblasene erwärmte Umgebungsluft steht mit einer maximalen Nennleistung von 50 kW zur Verfügung, beispielsweise für die Gebäudetrocknung. Die Brennkammer 4 wird durch den Kühlluftstrom gekühlt, so dass ihre Außentemperatur relativ kühl und für einen mobilen Einsatz geeignet bleibt.

[0041] Die Verbrennungsluft wird der in der Brennkammer 4 stattfindenden Verbrennung in zweierlei Weise zugeführt. Primärluft wird von einem Primärluftgebläse 38 aus der Umgebung der Festbrennstofffeuerungsanlage 2 angesaugt und über eine Primärluft Zuführung 40 von unten durch einen Brennboden 42 in die Verbrennung geblasen. Sekundäre Verbrennungsluft wird über eine Sekundärluftzuführung 44 seitlich in die Brennkammer 4 geführt in den oberen Bereich der Flammen der Verbrennung. Während die Primärluft motorisch in die Brennkammer 4 eingedrückt wird, wird die Sekundärluft indirekt über das Rauchgasgebläse 28 von außerhalb der Festbrennstofffeuerungsanlage 2 in die Brennkammer 4 eingesaugt. Ein eigenes Gebläse ist nicht vorhanden.

[0042] FIG 2 zeigt eine mobile Festbrennstofffeuerungsanlage 2 in einer perspektivischen Darstellung von der Seite. Während in FIG 1 die Festbrennstofffeuerungsanlage 2 mit dem Bezugszeichen „2“ bezeichnet ist, sind die Festbrennstofffeuerungsanlagen in den nachfolgenden FIGen mit Bezugsbuchstaben versehen. Jedes der Ausführungsbeispiele aus den FIGen 2 und 3 kann als Festbrennstofffeuerungsanlage 2 aus FIG 1 gesehen werden. In den folgenden Ausführungsbeispielen sind nicht identische sondern nur zueinander analoge Baueinheiten mit den gleichen Bezugsziffern und verschiedenen Bezugsbuchstaben versehen. Wird auf den Bezugsbuchstaben verzichtet, so trifft die zugehörige Beschreibung auf alle solchen analogen Baueinheiten zu.

[0043] Die Rückwand des Außengehäuses 12a ist abgenommen, sodass der Blick frei wird auf Einheiten der Feuerungsanlage 2a innerhalb des Außengehäuses 12a. Zu sehen ist der Umgebungslufteinlass 34, die Rauchgasabführung 30, der Wärmetauscher 6 mit einem darunterliegenden Aschekasten 46, ein Brennstoffkanal 48 mit einer Einfüllöffnung 50, ein Innengehäuse 52a, das einige elektrische Aggregate beherbergt und den Warmluftauslass 36.

[0044] Das Innengehäuse 52a ist mit drei Innenwänden ausgeführt, zwei Seitenwänden und einer Gehäusedecke. Einen Boden und zwei nicht dargestellte seitlichen Außenwände hat das Innengehäuse 52a mit dem Außengehäuse 12a gemeinsam. Um einen Blick in das Innere des Innengehäuses 52a freizugeben, wurde auf die Darstellung der beiden seitlichen Außenwände verzichtet. Das Innengehäuse 52a beherbergt folgende Aggregate: Das Primärluftgebläse 38 in Form eines Radialgebläses mit einem Gebläsemotor 54, einem Teil der Fördereinheit 24 mit einem Fördermotor 56 und eine Rückbrandsicherung 58 in Form einer Zellradschleuse mit einem Schleusenmotor 60 zum Drehen der Zellradschleuse.

[0045] Das Innengehäuse 52a ist in der Perspektive von FIG 1 hinter der Brennkammer 4 und aus der Perspektive von FIG 2 vor der Brennkammer 4 angeordnet, jedoch so, dass zwischen Brennkammer 4 und Innengehäuse 52a ein Luftraum besteht, durch den der Kühlluftpfad 32

führt. Das Innengehäuse 52a ist in der Umgebungsluftabführung angeordnet. Auf diese Weise kann das Innengehäuse 52a von innen heraus gekühlt werden.

[0046] Zur weiteren Kühlung enthält das Innengehäuse in einer seiner seitlichen Außenwände eine Kühlluftöffnung 62 in weniger als 10 cm Entfernung von einem elektrischen Aggregat, in diesem Ausführungsbeispiel dem Schleusenmotor 60, wobei auch andere elektrische Aggregate an dieser Position beziehungsweise an einer Kühlluftöffnung 62 denkbar und vorteilhaft sind. Die Kühlluftöffnung 62 ist dünn gestrichelt gezeichnet, wie auch weitere Kühlluftöffnungen 64 in der anderen der seitlichen Außenwände des Innengehäuses 52a.

[0047] Über eine Sekundärluftöffnung 66 in der zur Brennkammer 4 weisenden inneren Seitenwand des Innengehäuses 52a ist der Innenraum des Innengehäuses 52a mit der Sekundärluftzuführung 44 verbunden. Da die Brennkammer 4 während des Betriebs der Festbrennstofffeuerungsanlage 2a in Unterdruck relativ zur Umgebung der Festbrennstofffeuerungsanlage 2a betrieben wird, wird Luft aus dem Innengehäuse 52a durch die Sekundärluftöffnung 66 und die Sekundärluftzuführung 44 in die Brennkammer 4 gesaugt. Hierdurch wird auch in dem Innengehäuse 52a ein leichter Unterdruck relativ zur Umgebung der Festbrennstofffeuerungsanlage 2a erzeugt. Hierdurch bedingt wird während des Betriebs Umgebungsluft durch die Kühlluftöffnungen 64 in das Innengehäuse 52a angesaugt, deren Luftströmung 68 durch den strichpunktierten Pfeil in FIG 2 angedeutet ist. Die Umgebungsluft streicht als Kühlluft an den elektrischen Aggregaten vorbei und strömt aus der Sekundärluftöffnung 66 aus dem Innengehäuse 52a wieder heraus. Ebenfalls bedingt durch den leichten Unterdruck strömt auch Umgebungsluft durch die Kühlluftöffnung 62, deren Luftströmung 70 durch die beiden strichpunktierten Pfeile in FIG 2 angedeutet ist. Hierdurch werden die elektrischen Aggregate während des Betriebs der Festbrennstofffeuerungsanlage 2a mit Hilfe von Umgebungsluft gekühlt.

[0048] Entsteht beispielsweise durch einen Ausfall des Umgebungsluftgebläses 20 ein Wärmestau innerhalb des Außengehäuses 12a, so wird die Temperatur im Inneren, insbesondere an der Decke des Außengehäuses 12a stark ansteigen. Um die elektrischen Aggregate innerhalb des Innengehäuses 52a bei einem solchen Defekt möglichst intakt zu halten, ist das Innengehäuse 52a vollständig unter einer Brennkammerdecke 72 angeordnet und außerdem am Boden des Außengehäuses 12a angeordnet.

[0049] Während des Betriebs wird der Festbrennstoff 22 durch das Innengehäuse 52a transportiert. Dies geschieht über das Einfüllen des Festbrennstoffs 22 in die Einfüllöffnung 50 und das Leiten desselben durch den Brennstoffkanal 48 in die Rückbrandsicherung 58, die sich innerhalb des Innengehäuses 52a befindet. Hierdurch kann ein weiterer, wenn auch geringerer Kühlluftstrom in das Innengehäuse 52a geführt werden, nämlich einen Unterdruck bedingten Kühlluftstrom durch den Brennstoffkanal 48. Die Einfüllöffnung 44 kann mit einem Brennstofflager oder einem Brennstoffkanal dorthin, insbesondere einer Saugförderanlage, verbunden werden, mit der der Festbrennstoff 22 mittels einer Förderung aus dem Festbrennstofflager in die Festbrennstofffeuerungsanlage 2a hinein befördert wird. Um einen Rückbrand zu verhindern ist zwischen der Rückbrandsicherung 58 und der Fördereinheit 24 eine Fallstrecke für den Brennstoff angeordnet, durch die der Brennstoff nach unten aus der Rückbrandsicherung 58 während des Betriebs fällt.

[0050] FIG 3 zeigt eine Festbrennstofffeuerungsanlage 2b mit einem nach oben erweiterten Innengehäuse 52b. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede zum Ausführungsbeispiel in den FIGen 1 und 2, auf das bezüglich gleich bleibender Merkmale und Funktionen verwiesen wird. Um nicht bereits Beschriebenes mehrfach ausführen zu müssen, sind generell alle Merkmale des vorangegangenen Ausführungsbeispiels im folgenden Ausführungsbeispiel übernommen, ohne dass sie erneut beschrieben sind, es sei denn, Merkmale sind als Unterschiede zu dem vorangegangenen Ausführungsbeispiel beschrieben.

[0051] Bei der in FIG 3 gezeigten Festbrennstofffeuerungsanlage 2b umfasst das Innengehäuse 52b auch die Öffnung 50 sowie die gesamte Strecke des Brennstoffkanals 48 von der Öffnung 50 bis zur Rückbrandsicherung 58 und weiter bis zum Fördermotor 56, der den Fest-

brennstoff in die Brennkammer 4 schiebt. Hierdurch ist der Festbrennstoff vom Eintritt in die Festbrennstofffeuerungsanlage 2b bis zum Fördermotor 56 kühl gehalten.

[0052] Ferner kann auf die in FIG 2 dargestellte Dichtstelle 74 verzichtet werden, mit der das Innengehäuse 52b gegen die Umgebungsluftabführung, also den Raum, den die erwärmte Umgebungsluft von der Kaltseite des Wärmetauschers 4 bis zu einem Warmluftauslass 36 des Außengehäuses 12 zurücklegt, abgedichtet wird. Tritt dort eine Undichtigkeit auf, so wird warme Luft vom der Umgebungsluftabführung in das Innengehäuse 52b gedrückt, so dass dort der Unterdruck gegenüber der Umgebung abnimmt oder verschwindet. Der Lüftungs- und Kühleffekt durch die Luftströmungen 68 und 70 käme dann zum Erliegen, so dass die Aggregate nicht mehr durch vorbei streichende Luft gekühlt würden. Dies kann zu einer Überhitzung der Aggregate führen. Mit dem Innengehäuse 52b aus FIG 3 wird diese Gefahr gebannt, so dass ein guter Überhitzungsschutz der Aggregate erreicht wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

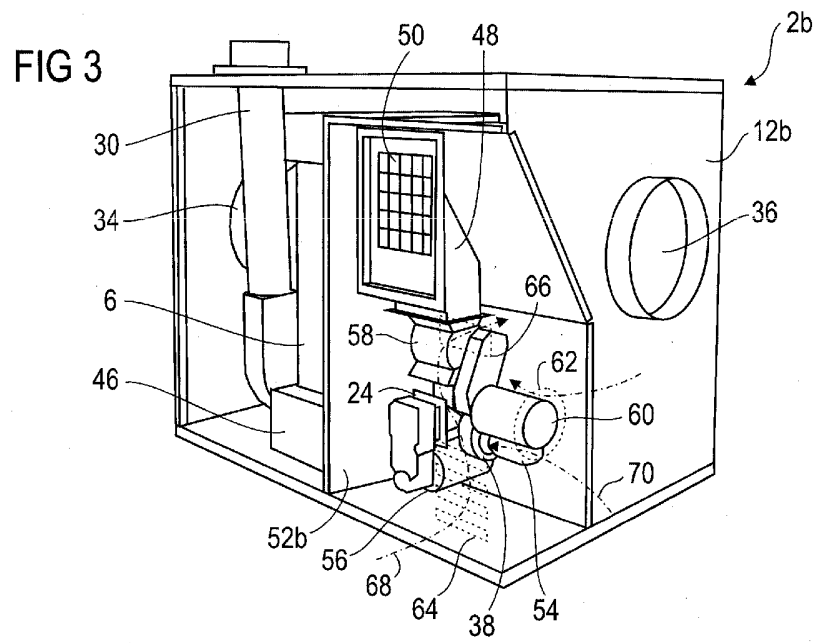
| | |
|----|-------------------------------|
| 2 | Festbrennstofffeuerungsanlage |
| 4 | Brennkammer |
| 6 | Wärmetauscher |
| 8 | Transportrahmen |
| 10 | Einschuböffnung |
| 12 | Außengehäuse |
| 14 | Rad |
| 16 | Schwenkmechanik |
| 18 | Griff |
| 20 | Umgebungsluftgebläse |
| 22 | Festbrennstoff |
| 24 | Fördereinheit |
| 26 | Rauchgaszuführung |
| 28 | Rauchgasgebläse |
| 30 | Rauchgasabführung |
| 32 | Umgebungsluftführung |
| 34 | Umgebungslufteinlass |
| 36 | Warmluftauslass |
| 38 | Primärluftgebläse |
| 40 | Primärluftzuführung |
| 42 | Brennboden |
| 44 | Sekundärluftzuführung |
| 46 | Aschekasten |
| 48 | Brennstoffkanal |
| 50 | Einfüllöffnung |
| 52 | Innengehäuse |
| 54 | Gebäsemotor |
| 56 | Fördermotor |
| 58 | Rückbrandsicherung |
| 60 | Schleusenmotor |
| 62 | Kühlluftöffnung |
| 64 | Kühlluftöffnung |
| 66 | Sekundärluftöffnung |
| 68 | Luftströmung |
| 70 | Luftströmung |
| 72 | Brennkammerdecke |
| 74 | Dichtstelle |

Ansprüche

1. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) mit einem Wärmetauscher (4), einer Brennkammer (6), einem Außengehäuse (12), das den Wärmetauscher (6) und die Brennkammer (4) umgreift, einer Rauchgaszuführung (26) von der Brennkammer (4) zur Heißseite des Wärmetauschers (6) und mit einer Umgebungsluftführung (32), die eine Umgebungsluftzuführung von einem Umgebungslufteinlass (34) des Außengehäuses (12) zur Kaltseite des Wärmetauschers (6) und eine Umgebungsluftabführung von der Kaltseite des Wärmetauschers (6) zu einem Warmluftauslass (36) im Außengehäuse (12) und ein Gebläse (20) zum Treiben von Umgebungsluft durch die Kaltseite des Wärmetauschers (6) umfasst, **gekennzeichnet durch** ein Innengehäuse (52) innerhalb des Außengehäuses (12), das mehrere elektrische Aggregate umfasst.
2. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innengehäuse (52) einen Innenraum vollständig abschirmt und teilweise mit dem Außengehäuse (12) zusammenfällt.
3. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrischen Aggregate zumindest zwei Motoren für Aggregate aus der Gruppe Primärluftgebläse (38), Sekundärluftgebläse, Rückbrandsicherung (58) und Brennstoffförderereinheit (24) sind.
4. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innengehäuse (52) innerhalb der Umgebungsluftführung (32) angeordnet ist.
5. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innengehäuse (52) innerhalb der Umgebungsluftabführung angeordnet ist.
6. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Innengehäuse (52) und einem Brennkammergehäuse ein Teil der Umgebungsluftführung (32) angeordnet ist.
7. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innengehäuse (52) vollständig unterhalb einer Brennkammerdecke (72) angeordnet ist.
8. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Innengehäuse (52) einen Ausgang (66) zu einer Sekundärluftzuführung zur Brennkammer (4) aufweist.
9. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Außengehäuse (12) eine Lüftungsöffnung (62, 64) in das Innengehäuse (52) aufweist.
10. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Außengehäuse (12) eine Seitenwand aufweist in der eine Öffnung (50) ist und an die Öffnung (50) eine Brennstoffzuführung (48) zu einer Brennstoffförderereinheit (24) angeordnet ist.

11. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2a) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Brennstoffführung (48) von oben durch eine Oberwand des Innengehäuses (52a) in das Innengehäuse (52a) führt.
12. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2b) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Öffnung (50) in das Innengehäuse (52b) mündet.
13. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2b) nach Anspruch 10 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Brennstoffführung (48) vom Außengehäuse (12b) bis zu einer maschinellen Förderereinheit (24) vollständig innerhalb des Innengehäuses (52b) verläuft.
14. Mobile Festbrennstofffeuerungsanlage (2) nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Brennstoffführung (48) eine Fallstrecke für Brennstoff (22) aufweist, die zumindest teilweise innerhalb des Innengehäuses (52) angeordnet ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC:
F23B 20/00 (2006.01); **F23B 40/04** (2006.01); **F24H 1/06** (2006.01); **F24H 3/00** (2006.01); **F24H 3/02** (2006.01); **F24H 3/06** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC:
F23B 20/00 (2013.01); **F23B 40/04** (2013.01); **F24H 1/06** (2013.01); **F24H 3/008** (2013.01); **F24H 3/027** (2013.01); **F24H 3/067** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
 F23B, F24H

Konsultierte Online-Datenbank:
 EPODOC, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **17.12.2014** eingereichten Ansprüchen **1 - 14** erstellt.

| Kategorie ¹⁾ | Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend Anspruch |
|-------------------------|---|------------------------|
| X | DE 202011103415 U1 (LASCO HEUTECHNIK GMBH [AT]) 18. August 2011 (18.08.2011) Fig. 1 - 3, Figurenbeschreibung; Beschreibung: Absätze [0038] - [0049],; Ansprüche 1 - 9 | 1 - 10 |
| Y | | 11 - 14 |
| Y | AT 12584 U1 (LASCO HEUTECHNIK GMBH [AT]) 15. August 2012 (15.08.2012) Fig. 1, Figurenbeschreibung | 11 - 14 |

| | | |
|---|---------------|------------------------------|
| Datum der Beendigung der Recherche: 13.11.2015 | Seite 1 von 1 | Prüfer(in): KRÄUTER Lukas |
|---|---------------|------------------------------|

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:
X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.