



(11)

EP 3 614 047 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.11.2022 Patentblatt 2022/44

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23B 20/00 ^(2006.01) **F23B 60/02** ^(2006.01)
F24B 1/02 ^(2006.01) **F24B 1/195** ^(2006.01)
F24B 1/197 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19192424.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23B 3/00; F23B 20/00; F23B 60/02; F24B 1/022;
F24B 1/195; F24B 1/197

(22) Anmeldetag: **20.08.2019**

(54) **TERRASSENSTRAHLER**

PATIO HEATER

DISPOSITIF DE CHAUFFAGE DE PATIO

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

(30) Priorität: **22.08.2018 AT 507152018**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.02.2020 Patentblatt 2020/09

(73) Patentinhaber: **PELMONDO GMBH**
4675 Weibern (AT)

(72) Erfinder: **MOOSHAMMER, Gerd**
4812 Pinsdorf (DE)

(74) Vertreter: **Babeluk, Michael**
Florianigasse 26/3
1080 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 3 163 162 WO-A1-88/07652
CH-A5- 654 899 CN-U- 205 782 848
JP-U- 3 177 062

EP 3 614 047 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Terrassenstrahler mit einem standfesten Gehäuse und zumindest einer Brennkammer zum Verbrennen von Biomasse, insbesondere Holzpellets, wobei die Brennkammer als Wechselbrennereinheit ausgebildet ist, und wobei das Gehäuse einen ersten Aufnahmeraum für die Wechselbrennereinheit aufweist, welcher ausgebildet ist, um die Wechselbrennereinheit wechselbar aufzunehmen. Weiters betrifft die Erfindung ein Wechselsystem für den Brennraum bei diesem Terrassenstrahler.

[0002] Terrassenstrahler bekannter Bauart werden hauptsächlich mit brennbaren Gasen aus Druckflaschen betrieben. Haben die Gase fossile Herkunft, so ergibt sich der Nachteil einer negativen CO₂-Bilanz.

[0003] Aus der DE 10 2013 100 971 B4 ist ein Terrassenstrahler bekannt, welcher eine Feuerungsstelle aufweist, welche als mit Holzpellets auffüllbare Brennkammer mit in vertikaler Richtung konstanter Querschnittsfläche ausgebildet ist. Oberhalb der Brennkammer, ist einer Heißgasleiteinrichtung und darüber ein Reflektorkörper angeordnet. Die Brennkammer weist in einem dem Reflektorkörper nahen oberen Bereich ein Flammenrohr mit gegenüber der Brennkammer und der Heißgasleiteinrichtung reduziertem Durchmesser auf, um die in der Brennkammer erzeugte Heißluft in komprimierter Form in Richtung auf den Reflektorkörper zu leiten. Im Bereich eines unteren Endes sind in einer Ebene unterhalb der Brennebene der Holzpellets mehrere Primärluftöffnungen angeordnet. Weiters sind im Bereich des oberen Endes in einer Ebene oberhalb der Brennebene der Holzpellets mehrere Sekundärluftöffnungen angeordnet.

[0004] Die DE 10 2013 100 972 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Erzeugung einer Lichtsäule, mit einer Feuerungsstelle zum Erzeugen einer zum Bilden einer Lichtsäule geeigneten Flamme. Die Feuerungsstelle ist als mit Holzpellets auffüllbare Brennkammer mit in vertikaler Richtung konstanter Querschnittsfläche ausgebildet. Zwischen dem oberen Ende und dem unteren Ende der Brennkammer ist eine im Wesentlichen horizontal ausgerichtete Brennebene der Holzpellets ausgebildet. Oberhalb der Brennkammer ist eine Flammen-Leiteinrichtung zum Leiten der in der Brennkammer erzeugten Flamme in die Umgebungsluft vorgesehen, wobei eine zwischen Flamme und Flammen-Leiteinrichtung vorgesehene Luftströmung die Flammen-Leiteinrichtung kühlt und von der Flamme abschirmt und andererseits die Ausbildung einer langen Flamme als Lichtsäule bewirkt.

[0005] Ein Terrassenstrahler-Heizpilz zur Beleuchtung, Erwärmung der Umgebung und Erhitzung von Flüssigkeiten ist aus der DE 20 2011 001 786 U1 bekannt. Der Terrassenstrahler weist eine Feuerungsstelle zum Betrieb mit stückiger Biomasse wie zum Beispiel Holzpellet auf, welche einen Brennstoffinnenraum, eine Abdeckung mit zentrischer Flammaustrittsöffnung und ein darüberliegendes Brennrrohr aufweist. Zwischen dem

Brennstoffinnenraum und einem Brennstoffaußenmantel ist eine Verbrennungsluftregulierung vorgesehen.

[00006] Die DE 20 2008 007 919 U1 beschreibt eine Strahlungsheizung mit einer Brennkammer zur Verfeuerung von Holzpellets, welche mit einem senkrecht auf der Brennkammer angeordneten Strahlungsrohr verbunden ist. Das Strahlungsrohr weist an dem der Brennkammer abgewandten Rohrende ein nach unten offenes und hohles Dach auf, welches die Form eines flachen Pilzhutes aufweist.

[0007] Aus der AT 516 193 B1 ist eine Feuerung für den Außenbereich bekannt, welche einen Brenner zur Verbrennung von festem Brennstoff, beispielsweise Pellets, aufweist. Der zylindrisch oder prismatisch geformte Brenner ist in einem Gehäuse mittels einer Hubvorrichtung über eine Federeinrichtung höhenverstellbar gelagert.

[0008] Die EP 3 163 162 A1 beschreibt einen mobilen Heizstrahler mit einer Brenneinheit zum Verbrennen von Brennstoff, einer Abstrahleinheit zum Abstrahlen von Verbrennungswärme, einer getrennt zur Brenneinheit ausgebildeten Speichereinheit zum Speichern des Brennstoffes und einer Transporteinheit zum Bewegen des gesamten mobilen Heizstrahlers. Die Einheiten können zwischen verschiedenen Varianten der Heizstrahler ausgetauscht werden. Das Gehäuse des Heizstrahlers weist einen Aufnahmeraum für die Brenneinheit auf, welcher ausgebildet ist, um die Brenneinheit, wechselbar aufzunehmen. Ein separates Fahrgestell für die Brenneinheit ist nicht vorgesehen.

[0009] Die DE 23285 C betrifft einen Kamin mit ausziehbarem Feuerkorb, welcher auf einer Platte befestigt ist, die auf Schienen laufende Rollen aufweist. Der Kamin weist ein Gehäuse mit Ringen zum Angreifen der fahrbaren Kaminpartie auf, von welchem eine biegsame Röhre zu einem Schornstein führt.

[0010] Die DE 20 2006 008 993 U1 beschreibt einen Echtheuerkamin zur häuslichen Beheizung, der mit einem vorne offenen, beschickbaren Brennraum umgeben ist und über einen Kaminboden mit einem Brennstoffbehälter verfügt. Ein Kaminträgerständer des Echtheuerkamins weist Räder auf, mit welchen der gesamte Echtheuerkamin sackrodelartig verfahren werden kann.

[0011] Die CH 654 899 A5 beschreibt einen als Vorfeuerung an einen Heizkessel anstellbaren Holzgasbrenner, dessen Brennraum über ein als Venturikanal ausgebildetes Feuermaul mit dem Heizkessel verbindbar ist. Der Brenner ist auf einem Fahrgestell mit Rollen montiert und kann an einen Heizkessel angestellt oder für Service- und Reinigungszwecke zurückgeschoben werden. Für das Verfahren und genaue Positionieren des Holzgasbrenners sind Schienen vorgesehen.

[0012] Die WO 88/07652 A1 beschreibt einen Mediumspeicher mit Brennkammer und Wassermantel, und einem quer zur Brennkammer angeordneten Gegenstromwärmetauscher. Ein Beschickungskorb ist samt dem Gegenstromwärmetauscher aus dem Mediumspeicher ausfahrbar.

[0013] Biomasse (Holzpellets) besteht bekannterweise aus brennbaren und nicht brennbaren Bestandteilen. Wird Holz verbrannt, so verbrennen ca. 80% der Menge in einer Reaktion mit Verbrennungsluft, welche als Prozessabfall Flamme und Wärme aufweisen. Die nicht brennbaren Bestandteile ergeben den Glutstock, welcher eine längere Zeit benötigt, bis dieser ausgeglüht, also kalt, ist. In diesem Prozess wird noch beträchtliche Restwärme an die Umwelt abgegeben.

[0014] Nachdem der Abbrandvorgang in einem mit Holz-Pellets betriebenen Terrassenstrahlern vollendet ist und alle brennbaren Rauchgase verbrannt wurden, befindet sich im Brenner die Restglut. Hier entsteht vor allem in der öffentlichen Anwendung ein gravierender Nachteil im Vergleich zu gas- und strombetriebenen Outdoor-Heizstrahlern: Bei den aus den Stand der Technik bekannten Feuerungsvorrichtungen für Holz Pellets muss mit der Wiederbefüllung der Brennkammer gewartet werden, bis der Glutstock vollkommen ausgeglüht ist. Dies kann unter Umständen die gleiche Zeit wie die Brenndauer in Anspruch nehmen. Während dieser Zeit kann der Heizstrahler die Umgebung nicht in vollem Umfang erwärmen. Diese Wartezeit schränkt die Anwendbarkeit und die Nutzungszeit von mit Biomasse gefeuerten Terrassenstrahlern im Vergleich zu gas- oder strombetriebenen Geräten wesentlich ein.

[0015] Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und die Nutzungszeit von mit Biomasse betriebenen Feuerungsstellen für den Außenbereich zu erhöhen.

[0016] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Wechselbrennereinheit verfahrbar ausgebildet ist, wobei die Wechselbrennereinheit ein Fahrgestell mit zumindest zwei Rädern oder Rollen aufweist, und wobei vorzugsweise die Wechselbrennereinheit samt Brennkammer als mobiler Brennerwagen ausgebildet ist.

[0017] Dies ermöglicht einen einfachen Wechsel der Wechselbrennereinheit ohne großen Kraftaufwand.

[0018] Am Ende des Abbrandvorganges kann die noch heiße Wechselbrennereinheit mit dem noch nachglühenden Glutstock aus dem Terrassenstrahler entfernt und durch eine frisch befüllte Wechselbrennereinheit getauscht werden. Der Betrieb des Terrassenstrahlers wird nur kurzfristig, also beispielsweise für ein paar Minuten, unterbrochen. Die frisch mit Biomasse im Brennraum befüllte Wechselbrennereinheit kann nach dem Tausch in dem Terrassenstrahler sofort in Betrieb genommen werden. Die Feuerungsstelle kann somit nach kurzer Zeit wieder ihre volle Wärme entfalten.

[0019] Um ein einfaches Entleeren der Brennkammer zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, wenn die Brennkammer lösbar, vorzugsweise lose, mit dem Fahrgestell verbunden ist. Dies ermöglicht ein rasches Entnehmen der Brennkammer vom Fahrgestell und ein einfaches Retournieren der Brennkammer. Um das Manipulieren der insbesondere heißen Brennkammer zu erleichtern, ist gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung vorge-

sehen, dass die Brennkammer zumindest eine, vorzugsweise hakenartige, Aufnahme für eine Manipulationseinrichtung aufweist, wobei vorzugsweise die Manipulationseinrichtung einen Hitzeschutzschild aufweist. Die Manipulationseinrichtung kann über fingerartige U-förmig gebogene Haltbügel in den Aufnahmen eingehängt werden, wodurch die Brennkammer mit der Manipulationseinrichtung ohne Verletzungsgefahr hochgehoben werden kann.

[0020] Vorzugsweise weist die Wechselbrennereinheit unterhalb der Brennerkammer eine integrierte Aschelade auf, welche vorzugsweise in das Fahrgestell integriert ist. Diese kann so dimensioniert sein, dass die Asche mehrerer Abbrandzyklen aufgenommen werden kann. Beim Entfernen der Wechselbrennereinheit aus dem Terrassenstrahler wird auch die gesamte Asche mit entfernt.

[0021] Die entfernte Wechselbrennereinheit mit dem nachglühenden Glutstock kann langsam außerhalb des Terrassenstrahlers auskühlen und danach durch Entleeren des Brennraumes und der Aschelade sowie Wiederbefüllen des Brennraumes mit Biomasse für den nächsten Einsatz vorbereitet werden.

[0022] In einer Ausführungsvariante der Erfindung mit zumindest einer oberhalb der Brennkammer angeordneten - insbesondere sich nach oben verjüngenden - Brennerdüse, ist vorgesehen, dass die Brennerdüse gehäusefest in der Feuerungsstelle angeordnet ist. Die Brennerdüse verbleibt somit bei einem Wechsel der Wechselbrennereinheit im Gehäuse des Terrassenstrahlers. Dadurch kann die Höhe und das Gewicht der Wechselbrennereinheit möglichst klein gehalten werden. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn zwischen der Brennkammer und der Brennerdüse bei in die Aufnahme des Gehäuses eingefahrener Wechselbrennereinheit ein definierter Spalt ausgebildet ist. Der Spalt ermöglicht einerseits ein klemmungsfreies Ein- und Ausfahren der Wechselbrennereinheit in oder aus dem Terrassenstrahler und kann darüber hinaus als Sekundärluftzufuhröffnung fungieren, um die Verbrennung zu verbessern.

[0023] Zur Lösung der Aufgabe ist erfindungsgemäß ein Wechselsystem für den Brennraum bei dem Terrassenstrahler mit zumindest einer Wechselbrennereinheit vorgesehen, wobei der Terrassenstrahler zumindest einen Aufnahmeraum zur Aufnahme mindestens einer Wechselbrennereinheit aufweist.

[0024] In einer Ausführungsvariante der Erfindung weist das Wechselsystem zusätzlich eine Wärmebox und/oder einen Wärmetisch mit zumindest einem zweiten Aufnahmeraum zur Aufnahme zumindest einer Wechselbrennereinheit auf.

[0025] Nach dem Abbrandvorgang kann die noch heiße Wechselbrennereinheit aus dem Terrassenstrahler ausgefahren und gegen eine frisch befüllte Wechselbrennereinheit ausgetauscht werden, welche im kalten Zustand in der Wärmebox oder in dem Wärmetisch aufbewahrt wurde. Die noch heiße Wechselbrennereinheit

wird in Aufnahmeraum der Wärmebox oder des Wärmetisches gefahren und kann dort unter Abgabe ihrer Restwärme ausglühen und abkühlen. Der Ausglühvorgang der ausgebrannten Wechselbrennereinheit liefert noch genug Restwärme, um den Bereich der Wärmebox bzw. des Wärmetisches angenehm zu erwärmen. Da der Abbrandvorgang und der Ausglühvorgang etwa gleich lange Zeit in Anspruch nehmen, können die Bereiche der Wärmebox bzw. des Wärmetisches über größere Zeitabschnitte in durchgehendem Betrieb für sich im freien aufhaltende Personen erwärmt werden, wobei während des Austausches der Wechselbrennereinheiten nur kurze Unterbrechungen bei der Wärmefreisetzung der Wärmebox bzw. Wärmetisches eintreten.

[0026] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in den nicht einschränkenden Figuren gezeigten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Terrassenstrahler in einer ersten Ausführungsvariante in einer axonometrischen Darstellung mit eingefahrener Wechselbrennereinheit;
- Fig. 2 den Terrassenstrahler im Längsschnitt;
- Fig. 3 das Detail III aus Fig. 2;
- Fig. 4 das Detail IV aus Fig. 2;
- Fig. 5 den Terrassenstrahler in einer weiteren axonometrischen Darstellung mit ausgefahrener Wechselbrennereinheit;
- Fig. 6 eine Wechselbrennereinheit in einer axonometrischen Darstellung;
- Fig. 7 eine Wärmebox samt darin aufbewahrter Wechselbrennereinheit in einer Vorderansicht;
- Fig. 8 einen Wärmetisch samt aufbewahrter Wechselbrennereinheit in einer Vorderansicht;
- Fig. 9 einen erfindungsgemäßen Terrassenstrahler in einer zweiten Ausführungsvariante in einer axonometrischen Darstellung mit eingefahrener Wechselbrennereinheit;
- Fig. 10 eine Brennkammer der Wechselbrennereinheit in einer axonometrischen Darstellung; und
- Fig. 11 eine Manipulationseinrichtung für die Brennkammer in einer axonometrischen Darstellung.

[0027] Fig. 1 zeigt einen Terrassenstrahler 100, welche ein Gehäuse 110 aufweist, in welchem eine Feuer-

ungsstelle 1 für den Außenbereich für die Verbrennung von Holzpellets angeordnet ist. Der Terrassenstrahler 100 weist weiters eine mit dem Gehäuse 110 verbundene Tragkonstruktion 120 für ein Dach 200 auf. Zwischen der Feuerungsstelle 1 und dem optionalen Dach 200 verläuft ein rohrförmiger Strahlungskörper 130, dessen Mantelfläche von einem eingehängten Berührschutz umgeben ist. An den Strahlungskörper 130 schließt nach oben ein Oberteil 140 mit einem Feinstaubfilter 150 und einer Abbrandverstellereinrichtung 160 an. Im Dach 200 sind reflektierende Spiegelblenden 210 und eine LED-Beleuchtung 220 vorgesehen (Fig. 2 und Fig. 4).

[0028] Oft ist die Wärmefunktion eines Terrassenstrahlers 100 nicht erforderlich. Um einen Mehrfachnutzen zu integrieren ist in das Dach 200 eine umlaufende LED-Beleuchtung 220 integriert. Die ebenfalls im Dach 200 umlaufend angeordneten Spiegelblenden 210 sind so angeordnet, dass die während des Abbrandvorganges abgestrahlte Wärmestrahlung sowie das Flammlicht dort reflektiert werden. Die Neigungswinkel der Spiegelblenden 210 sind so gewählt, dass ein größtmöglicher Umkreis ausgestrahlt wird.

[0029] Eine weitere Funktion der Spiegelblenden 210 ist die Abgasführung. Wird der pilzförmige Terrassenstrahler 100 nicht beheizt, kann dieser durch die integrierte LED - Beleuchtung 220 als Outdoor-Lampe dienen. In diesem Fall reflektieren die integrierten Spiegelblenden 210 das Licht der LED-Beleuchtung 220.

[0030] Wird die Funktionalität des Daches 200 nicht benötigt, so kann dieses entfernt werden, oder der Terrassenstrahler 100 dachlos ausgeführt sein (Fig. 9).

[0031] Der Terrassenstrahler 100 weist ein Gehäuse 110 auf, welches zumindest teilweise isoliert sein kann, um eine Überhitzung und somit Verbrennungsgefahr zu vermeiden.

[0032] Der Terrassenstrahler 100 weist ein Wechselsystem auf 500 auf, mit welchem ein rascher Wechsel der Brennkammer 2 möglich ist. Die Brennkammer 2 ist dabei als verfahrbare Wechselbrennereinheit 510 ausgebildet und weist ein Fahrgestell mit zumindest zwei Rollen oder Räder 520 auf. Ebenfalls integriert in die Wechselbrennereinheit 510 ist eine Aschenlade 26 um eine Verschmutzung des Bodens zu vermeiden. Die Rollen oder Räder 520 dienen dabei zum Verfahren der Wechselbrennereinheit 510 alleine, also unabhängig vom Gehäuse 110, nicht aber zum Verfahren des gesamten Terrassenstrahlers 100. Die Wechselbrennereinheit 510 kann somit unabhängig vom Gehäuse 110 verfahren werden.

[0033] Die Rollen oder Räder 520 der Wechselbrennereinheit 510 sind zusätzlich zu eventuell Rädern 175 des Gehäuses 110 vorgesehen. Die Fig. 2, Fig. 3 und Fig. 5 zeigen eine Ausführungsvariante, bei der das Gehäuse 110 eigene Räder 175 aufweist. Bei aus dem Gehäuse 110 entfernter Brennkammer 2 können Brennkammer 2 und Gehäuse 110 voneinander unabhängig verfahren werden.

[0034] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das

Fahrgestell 560 der Wechselbrennereinheit 510 mit nur zwei auf derselben Drehachse 520a achsgleich angeordnete Rädern 520 oder Rollen ausgeführt, wobei die Wechselbrennereinheit 510 sackrodelartig unter leichtem Kippen auf den zwei Rädern 520 oder Rollen verfahren werden kann. Alternativ dazu ist es auch möglich, das Fahrgestell 560 der Wechselbrennereinheit 510 mit zumindest drei Rädern oder Rollen auszuführen, welche auf zumindest zwei voneinander beabstandeten Drehachsen angeordnet sind. Die Wechselbrennereinheit 510 bildet in diesem Falle einen mobilen Brennerwagen, welcher ohne Kippaufwand gerollt werden kann. Um einen einfachen Richtungswechsel beim Rollen zu ermöglichen, kann zumindest eine Drehachse lenkbar ausgeführt sein.

[0035] Das Gehäuse 110 des Terrassenstrahlers weist einen ersten Aufnahmeraum 530 zur Aufnahme der Wechselbrennereinheit auf 510.

[0036] Die verfahrbar ausgeführte Wechselbrennereinheit 510 weist ein Fahrgestell 560 mit integrierter Aschelade 26 auf, auf welchem die Brennkammer 2 entfernt positioniert ist. Die Wechselbrennereinheit 510 kann inklusive der Brennkammer 2 in den ersten Aufnahmeraum 530 des Gehäuses 110 des Terrassenstrahlers 100 eingeschoben oder aus diesem herausgezogen werden.

[0037] Mittels der durch das Fahrgestell 560 verfahrbaren Wechselbrennereinheit 510 ist es möglich, nach dem Ende des Abbrandvorganges die Brennkammer 2 samt den darin verbleibenden abgebrannten Holzpellets sehr rasch durch eine frisch mit Holzpellets befüllte Brennkammer 2 auszutauschen und somit den Betrieb des Terrassenstrahlers 100 nach einer sehr kurzen Unterbrechung fortzusetzen.

[0038] Weiters kann das Wechselsystem 500 eine der Aufbewahrung zumindest einer Wechselbrennereinheit 510 dienende Wärmebox 540 und/oder einen Wärmetisch 550 auf, wobei zur Aufnahme der Wechselbrennereinheit 510 die Wärmebox 540 bzw. der Wärmetisch 540 mit einem entsprechenden zweiten Aufnahmeraum 535 zur Aufnahme der Wechselbrennereinheit 510 ausgeführt ist.

[0039] Die Wechselbrennereinheit 510 sowie die Brennkammer 2 sind so konstruiert, dass diese sowohl in den ersten Aufnahmeraum 530 des Terrassenstrahlers 100, als auch in den zweiten Aufnahmeraum 535 der Wärmebox 540 (Aufbewahrungsbox) oder in einen Wärmetisch 550 eingebracht werden können.

[0040] Die Wärmebox 540 sowie der Wärmetisch 550 sind so ausgeführt, dass der Glutstock der im zweiten Aufnahmeraum 535 aufgenommenen Wechselbrennereinheit 510 vollständig ausglühen kann.

[0041] Beispielsweise kann nach dem Abbrandvorgang die noch heiße Wechselbrennereinheit 510 aus dem Terrassenstrahler 100 ausgefahren und gegen eine Wechselbrennereinheit 510 mit frisch befüllten Brennkammer 2 ausgetauscht werden. Die frisch befüllte Wechselbrennereinheit 510 kann bis zu seinem Einsatz

im zweiten Aufnahmeraum 535 der Wärmebox 540 oder des Wärmetisches 550 aufbewahrt werden.

[0042] Unmittelbar nach dem Tausch kann der Terrassenstrahler 100 seine volle Wärmefunktion mit der frisch befüllten "neuen" Wechselbrennereinheit 510 wieder ausüben, während die aus dem Terrassenstrahler 100 entfernte "alte" Wechselbrennereinheit 510 mit der noch heißen Brennkammer 2 mit dem Glutstock in der Wärmebox 540 oder in dem Wärmetisch 550 ausglüht. Der Ausglüh-Vorgang liefert noch so viel Restwärme, dass die Wärmebox 540 bzw. der Wärmetisch 550 noch ausreichend erwärmt werden, um beispielsweise bei niedrigen Umgebungstemperaturen Personen einen angenehmen Aufenthalt im Freien zu ermöglichen.

[0043] Es hat sich in der Praxis gezeigt, dass die aktive Abbranddauer im Terrassenstrahler 100 und die passive Ausglühdauer in der Wärmebox 540 bzw. im Wärmetisch 550 annähernd gleich sind, wodurch in einem Wechselbetrieb die beiden Funktionen solange aufrechterhalten werden können, wie es der Anwender gerne möchte.

[0044] Die Wärmebox 540 sowie der Wärmetisch 550 können auch fahrbar ausgeführt sein und unterschiedliche Bauarten aufweisen.

[0045] Am Gehäuse 110 des Terrassenstrahlers 100 können ebenfalls Räder 175 angebracht sein, um bei Bedarf einen einfachen Ortswechsel des gesamten Terrassenstrahlers 100 zu ermöglichen, wie aus den Fig. 2, Fig. 3, Fig. 5 ersichtlich ist. Mittels der Räder 175 am Gehäuse 110 kann der gesamte Terrassenstrahler 100 mit oder ohne der Wechselbrennereinheit 510 sackrodelartig verfahren werden. Befindet sich die Wechselbrennereinheit 510 im Aufnahmeraum 530, so wird diese mit dem Gehäuse 110 fixiert, um ein gemeinsames Bewegen zu ermöglichen.

[0046] In Fig. 3 und Fig. 5 ist jeweils eine Feuerungsstelle 1 eines Terrassenstrahlers 100 im Detail gezeigt. Die Feuerungsstelle 1 weist eine Brennkammer 2 und eine über der Brennkammer 2 angeordnete Brennerdüse 3 auf. Die Brennkammer 2 wird durch einen zylindrischen ersten Mantel 4 gebildet. Auf die Brennkammer 2 ist die als Kegelstumpf ausgebildete Brennerdüse 3 aufgesetzt, die sich nach oben verjüngt und einen minimalen Querschnitt in einem der Brennkammer 2 abgewandten Bereich aufweist. Die Brennkammer 2 weist ein definiertes maximales Brennstofffüllniveau 5 auf.

[0047] Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsvariante ist die Brennerdüse 3 in einem Abstand b - vorzugsweise ohne direkte ohne direkte Verbindung und/oder atmosphärisch offen - über einer normal zum ersten Mantel 4 ausgebildeten Brennkammerdeckplatte 27 gehäusefest angeordnet. Der Luftspalt 28 zwischen Brennkammerdeckplatte 27 und Brennerdüse 3 dient als erste Sekundärluftöffnung. Die sich nach oben konisch verjüngende Brennerdüse 3 mündet in den Strahlungskörper 130. Ein weiterer Vorteil des Luftspaltes 28 ist, dass die Wechselbrennereinheit 510 hindernisfrei ein- oder ausgefahren werden kann.

[0048] Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsvariante

riante kann der Luftspalt 28 - insbesondere der Abstand b zwischen der Brennerdüse 3 und der Brennkammerdeckplatte 27 bzw. der Brennkammer 2 - verändert werden. Dazu ist eine Luftspaltverstelleinrichtung 170 vorgesehen, mittels der die Brennerdüse 3 in Richtung der Hochachse 2a der Brennkammer 2 verstellt - also angehoben oder abgesenkt werden kann. Der Verstellbereich des Abstandes b beträgt dabei beispielsweise zwischen 0 mm und 10 mm. Die Luftspaltverstelleinrichtung 170 kann dabei beispielsweise durch eine Hebelvorrichtung gebildet sein, welche am Außenmantel der parallel zur Hochachse 2a verschiebbar gelagerten Brennerdüse 3 angreift, wie in Fig. 3 angedeutet ist. Durch Verändern der Größe des Luftspaltes 28 wird die in die Brennerdüse 3 einströmende Sekundärluftmenge verändert, wodurch die Flammenlänge im Strahlungskörper 130 sowie die damit verbundene Wärmestrahlung reguliert werden können. Liegt die Brennerdüse 3 direkt auf der Brennkammer 2 bzw. der Brennkammerdeckplatte 27 auf, so ergibt sich eine lange Flamme und eine intensive Wärmeabstrahlung. Wird der Abstand b des Luftspaltes 28 zwischen Brennerdüse 3 und Brennkammer 2 auf beispielsweise 10 mm vergrößert, so ergibt sich eine niedrigere Flamme und eine geringere Abstrahlung. So kann die Leistung der Feuerungsstelle 1 bzw. des die Feuerungsstelle 1 aufweisenden Terrassenstrahlers 100 durch Verstellen der Höhe der Brennerdüse 3 auf einfache Weise beispielsweise während des Betriebes reguliert werden. Eine weitere Reguliereinrichtung ist nicht erforderlich.

[0049] Vor dem Wechseln der Wechselbrennereinheit 510 wird vorteilhafterweise die Brennerdüse 3 angehoben, so dass der zwischen Brennerdüse 3 und Brennkammer 2 entstehende Luftspalt 28 ein hindernisfreies Verfahren der Wechselbrennereinheit 510 aus oder in den Terrassenstrahler 100 ermöglicht.

[0050] Über dem maximalen Brennstofffüllniveau 5 sind eine erste Gruppe 6 von ersten Luftzufuhröffnungen 7 und eine zweite Gruppe 8 von zweiten Luftzufuhröffnungen 9 angeordnet, wobei die erste Gruppe 6 von ersten Luftzufuhröffnungen 7 im zylindrischen ersten Mantel 4 der Brennkammer 2 über dem maximalen Brennstofffüllniveau 5 und die zweite Gruppe 8 von zweiten Luftzufuhröffnungen 9 im kegelförmigen Mantel 10 der Brennerdüse 3 angeordnet sind. Weiters weist der erste Mantel 4 der Brennkammer 2 in seinem bodennahe unteren Bereich 11 eine bodennahe dritte Gruppe 12 von hier kreisförmig geformten dritten Luftzufuhröffnungen 13 auf. Der Boden 14 ist mit dritten Luftzufuhröffnungen 13 versehen und/oder als Rost 14a ausgebildet (Fig. 3). Die im ersten Mantel 4 der Brennkammer 2 angeordnete erste Gruppe 6 von ersten Luftzufuhröffnungen 7 und die ebenfalls im ersten Mantel 4 des Brennraumes 2 angeordnete bodennahe dritte Gruppe 12 von dritten Luftzufuhröffnungen 13 bilden Primärluftöffnungen, die in der Brennerdüse 3 angeordnete zweite Gruppe 8 an zweiten Luftzufuhröffnungen 9 bilden zweite Sekundärluftöffnungen. Unterhalb des Bodens 14 der Brennkam-

mer 2 ist eine Unterkonstruktion mit integrierter Aschelade 26 vorgesehen, welche im Ausführungsbeispiel durch das verfahrbare Fahrgestell 560 gebildet ist.

[0051] Um die Luft mit Drall in die Brennkammer 2 einströmen zu lassen, sind im Bereich der ersten Luftzufuhröffnungen 7 Dralleinrichtungen 70 angeordnet. Analoge Dralleinrichtungen 70 können auch im Bereich der zweiten Luftzufuhröffnungen 9 angeordnet sein.

[0052] Die Dralleinrichtungen 70 der ersten Luftzufuhröffnungen 7 der ersten Gruppe 6 und sind in den Ausführungsbeispielen durch schräg geneigte Schlitze 7a gebildet. Die Schlitze 7a der ersten Gruppe 6 von ersten Luftzufuhröffnungen 7 sind um einen ersten Winkel α geneigt zu einer durch die Hochachse 2a der Brennkammer 2 verlaufenden Radialebene 2b angeordnet, wobei in den Ausführungsbeispielen die Winkel α etwa 30° betragen. Die Schlitze 7a der ersten Gruppe 6 von ersten Luftzufuhröffnungen 7 weisen alle denselben Abstand zum maximalen Brennstofffüllniveau 5 der Brennkammer 2 auf. Ebenso weisen alle zweiten Luftzufuhröffnungen 9 der zweiten Gruppe 8 denselben Abstand zum maximalen Brennstofffüllniveau 5 der Brennkammer 2 auf. Der Abstand des maximalen Brennstofffüllniveaus 5 zum Boden 14 der Brennkammer 2 ist mit H bezeichnet. Alternativ zu den schräg verlaufenden Schlitzen 7a können die Dralleinrichtungen 70 auch durch schräg angeordnete Leitbleche im Bereich der Luftzufuhröffnungen 7, 9 gebildet sein (nicht dargestellt). Benachbarte Schlitze 7a der ersten Gruppe 6 von ersten Luftzufuhröffnungen 7 sind im Wesentlichen parallel zueinander auf einer Abwicklung des ersten Mantels 4 und in einem ersten Abstand a_1 voneinander angeordnet. Der erste Abstand a_1 beträgt in den Ausführungsbeispielen etwa $1/10$ des minimalen Durchmessers D_3 der Brennerdüse 3.

[0053] Der Durchmesser D_3 des Auslasses der Brennerdüse 3 beträgt etwa 20% bis 40% des Durchmessers D_2 der Brennkammer 2.

[0054] Die Höhe H_{130} des Strahlungskörpers 130 beträgt mindestens das Doppelte der Höhe H_2 der Brennkammer 2, aber nicht mehr als das Vierfache der Höhe H_2 der Brennkammer 2.

[0055] Der Durchmesser D_{130} des Strahlungskörpers 130 beträgt etwa 40% bis 60% des Durchmessers D_2 der Brennkammer 2.

[0056] Die Summe der Querschnittsflächen aller ersten Luftzufuhröffnungen 7 ist so bemessen, dass in der Brennkammer 2 eine Brenntemperatur im Bereich von 150°C bis 300°C aufrechterhalten werden kann. Bevorzugt steht die summarische Querschnittsfläche aller ersten Luftzufuhröffnungen 7 in einem definierten Verhältnis zur Querschnittsfläche der Brennkammer 2, wobei beispielsweise die summarische Querschnittsfläche aller ersten Luftzufuhröffnungen 7 10% der Querschnittsfläche der Brennkammer 2 beträgt.

[0057] Im bodennahen Bereich 11 beträgt die Summe aller dritten Luftzufuhröffnungen 13 etwa 40% bis 70% der Mantelfläche der Brennkammer 2 innerhalb des Glut-

stockniveaus 23.

[0058] Im Bereich der Brennkammer 2 ist die Feuerstelle 1 mehrwandig ausgeführt und weist einen zylindrischen äußeren zweiten Mantel 15 auf, welcher den inneren ersten Mantel 4 mit Abstand umgibt. Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsvariante ist zwischen dem inneren ersten Mantel 4 und dem äußeren zweiten Mantel 15 ein Hohlraum 17a ausgebildet, welcher nach oben durch eine Brennkammerdeckplatte 27 abgeschlossen ist.

[0059] Die Brennkammer 2 wird beispielsweise mit Holzpellets bis zum maximalen Brennstofffüllniveau 5 gefüllt und anschließend wird das Brennmaterial angezündet. Nach einer Startphase von beispielsweise etwa 15 Minuten geht die Verbrennung in einen reinen Vergasungsmodus über. Die Flamme entsteht direkt im Bereich der ersten Gruppe 6 an ersten Luftzufuhröffnungen 7.

[0060] Durch die schräge Anordnung der Schlitze 7a der ersten Gruppe 6 an ersten Luftzufuhröffnungen 7 entsteht eine Drallströmung, welche ein drehendes Flammenbild entstehen lässt.

[0061] Während des gesamten Verbrennungsvorganges entsteht im Bereich der ersten Gruppe 6 an ersten Luftzufuhröffnungen 7 eine Flamme mit immer gleichem Flammenbild, während dessen das Brennmaterial vergast und dabei auf das Glutstockniveau 23 absinkt, dessen Abstand vom Boden 14 mit h bezeichnet ist.

[0062] Die normale Brenndauer der Feuerungsstelle 1 beträgt beispielsweise 2 bis 3 Stunden. Während dieser Brenndauer (=Vergasungszeit) kann weiteres Brennmaterial (z.B. Holzpellets, Anheizholz, Hackschnitzel), beispielsweise per Hand durch die Brennerdüse 3 nachgefüllt werden, um die Brenndauer zu verlängern. Wird kein neues Brennmaterial zugeführt, erreicht das Brennmaterial automatisch das Glutstockniveau 23. Unterhalb des Glutstockniveaus 23 sind der erste Mantel 4 Wand und der Boden 14 der Brennkammer 2 mit einer speziellen Lochung versehen, welche dritte Luftzufuhröffnungen 13 ausbilden. Dadurch kommt es zu einer zusätzlichen Zufuhr von Primärluft über die dritten Luftzufuhröffnungen 13. Diese bewirkt, dass das restliche Brennmaterial im Wesentlichen vollständig ausbrennt, so dass keine nennenswerten Verbrennungsrückstände in der Brennkammer 2 übrigbleiben. In dieser Ausbrandphase wechselt das normale Flammenbild auf Blauflamme. Durch mehrmaliges Wechsels der gesamten Wechselbrennereinheit 510 kann der Betrieb des Terrassenstrahlers 100 beliebig lange fortgesetzt werden.

[0063] Die Brennkammer 2 ist entfernbar mit dem Fahrgestell 560 der Wechselbrennereinheit 510 verbunden, wobei zur lagegenauen Positionierung die Brennkammer 2 am Fahrgestell 560 an der Unterseite Stege 570 angeordnet sind, welche von geeigneten Führungsschlitzen (nicht dargestellt) des Fahrgestells 560 aufgenommen werden können.

[0064] Um die Handhabung der Brennkammer 2 zu erleichtern Die Brennkammer 2 der Wechselbrennerein-

heit 510 kann mittels einer Manipulationseinrichtung 600 vom Fahrgestell 560 der Wechselbrennereinheit 510 gehoben und entfernt werden. Die Brennkammer 2 oder Brennkammerdeckplatte 27 weist dabei im Bereich der oberen Stirnseite zwei diametral bezüglich der Hochachse 2a gegenüberliegende hakenförmige Aufnahmen 580 zur Befestigung der Manipulationseinrichtung 600 auf, wie aus Fig. 10 zu entnehmen ist. Die in Fig. 11 dargestellte Manipulationseinrichtung 600 ist mit fingerartigen Haltebügeln 610 ausgestattet, welche in die hakenförmigen Aufnahmen 580 eingehängt werden können. Die Manipulationseinrichtung 600 weist einen integrierten Hitzeschutzschild 620 und an der Oberseite 630 einen Griff 640 auf, mit welchem die heiße Brennkammer 2 bei Bedarf gefahrlos vom Fahrgestell 560 getrennt und entfernt werden kann. Bei an den Aufnahmen 580 eingehängter Manipulationseinrichtung 600 ist die Brennkammer 2 nach oben vollständig durch den Hitzeschutzschild 610 abgedeckt.

Patentansprüche

1. Terrassenstrahler (100) mit einem standfesten Gehäuse (110) und zumindest einer Brennkammer (2) zum Verbrennen von Biomasse, insbesondere Holzpellets, wobei die Brennkammer (2) als Wechselbrennereinheit (510) ausgebildet ist, und wobei das Gehäuse (110) einen ersten Aufnahmeraum (530) für die Wechselbrennereinheit (510) aufweist, welcher ausgebildet ist, um die Wechselbrennereinheit (510) wechselbar aufzunehmen, wobei die Wechselbrennereinheit (510) verfahrbar ausgebildet ist, wobei die Wechselbrennereinheit (510) ein Fahrgestell (560) mit zumindest zwei Rädern (520) oder Rollen aufweist, und wobei vorzugsweise die Wechselbrennereinheit (510) samt Brennkammer (2) als mobiler Brennerwagen ausgebildet sind.
2. Terrassenstrahler (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wechselbrennereinheit (510) unterhalb der Brennerkammer (2) eine integrierte Aschelade (26) aufweist, welche vorzugsweise in das Fahrgestell (560) integriert ist.
3. Terrassenstrahler (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennkammer (2) lösbar, vorzugsweise lose, mit dem Fahrgestell (560) verbunden ist.
4. Terrassenstrahler (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennkammer (2) zumindest eine, vorzugsweise hakenartige, Aufnahme (580) für eine Manipulationseinrichtung (600) aufweist, wobei vorzugsweise die Manipulationseinrichtung (600) einen Hitzeschutzschild (620) aufweist.

5. Terrassenstrahler (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit zumindest einer oberhalb der Brennkammer (2) angeordneten - insbesondere sich nach oben verjüngenden - Brennerdüse (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennerdüse (3) gehäusefest in der Feuerungsvorrichtung angeordnet ist. 5
6. Terrassenstrahler (100) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Brennkammer (2) und der Brennerdüse (3) bei in den ersten Aufnahmeraum (530) des Gehäuses (110) eingefahrener Wechselbrennereinheit (510) ein definierter Spalt (b) ausgebildet ist. 10
7. Terrassenstrahler nach einem der Ansprüche 1 bis 6 umfassend ein Wechselsystem, wobei das Wechselsystem die Wechselbrennereinheit (510) aufweist, wobei das Wechselsystem (500) den ersten Aufnahmeraum (530) zur Aufnahme der auswechselbaren Wechselbrennereinheit (510) aufweist, und wobei das Wechselsystem (500) zusätzlich eine Wärmebox (540) und/oder einen Wärmetisch (550) mit zumindest einem zweiten Aufnahmeraum (535) zur Aufnahme der zumindest einen Wechselbrennereinheit (510) aufweist. 15 20 25

Claims

1. Patio radiant heater (100) having a stable housing (110) and at least one combustion chamber (2) for burning biomass, in particular wood pellets, wherein the combustion chamber (2) is designed as an interchangeable burner unit (510), and wherein the housing (110) has a first receiving space (530) for the interchangeable burner unit (510), which is designed to interchangeably accommodate the interchangeable burner unit (510), wherein the interchangeable burner unit (510) is designed to be movable, wherein the interchangeable burner unit (510) has a chassis (560) with at least two wheels (520) or rollers, and wherein preferably the interchangeable burner unit (510) together with the combustion chamber (2) are designed as a mobile burner cart. 30 40
2. Patio radiant heater (100) according to claim 1, **characterised in that** the interchangeable burner unit (510) has an integrated ash pan (26) below the burner chamber (2), which is preferably integrated into the chassis (560). 45 50
3. Patio radiant heater (100) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the combustion chamber (2) is detachably, preferably loosely, connected to the chassis (560). 55
4. Patio radiant heater (100) according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the combustion cham-

ber (2) has at least one, preferably hook-like, receptacle (580) for a manipulation device (600), wherein preferably the manipulation device (600) has a heat shield (620).

5. Patio radiant heater (100) according to one of claims 1 to 4 having at least one burner nozzle (3), in particular tapering upwards, arranged above the combustion chamber (2) **characterised in that** the burner nozzle (3) is arranged fixed to the housing in the combustion device. 5
6. Patio radiant heater (100) according to claim 5, **characterised in that** a defined gap (b) is formed between the combustion chamber (2) and the burner nozzle (3) when the interchangeable burner unit (510) is retracted into the first receiving space (530) of the housing (110). 10
7. Patio radiant heater according to one of claims 1 to 6, comprising an interchangeable system, wherein the interchangeable system comprises the interchangeable burner unit (510), wherein the interchangeable system (500) comprises the first receiving space (530) for accommodating the interchangeable burner unit (510), and wherein the interchangeable system (500) additionally comprises a heat box (540) and/or a heat table (550) with at least one second receiving space (535) for accommodating the at least one interchangeable burner unit (510). 15 20 25 30

Revendications

1. Radiateur de terrasse (100) comprenant un boîtier fixe (110) et au moins une chambre de combustion (2) pour brûler une biomasse, notamment des granulés de bois, 35
 - la chambre de combustion (2) étant réalisée sous la forme d'une unité de brûleur interchangeable (510), et
 - le boîtier (110) ayant un premier espace récepteur (530) pour l'unité de brûleur interchangeable (510), réalisé pour recevoir de manière interchangeable l'unité de brûleur (510),
 - l'unité de brûleur interchangeable (510) étant mobile,
 - l'unité de brûleur interchangeable (510) comprenant un châssis (560) avec au moins deux roues (520) ou galets, et
 - l'unité de brûleur interchangeable (510) avec la chambre de combustion (2) est réalisée sous la forme d'un chariot de brûleur mobile. 40 45 50 55
2. Radiateur de terrasse (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité de brûleur interchangeable (510) comporte un

tiroir à cendres (26) intégré sous la chambre de combustion (2), de préférence dans le châssis (560).

3. Radiateur de terrasse (100) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** 5
la chambre de combustion (2) est reliée de manière amovible, de préférence librement au châssis (560).

4. Radiateur de terrasse (100) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** 10

la chambre de combustion (2) comporte au moins une prise (580), de préférence en forme de crochet, pour une installation de manipulation (600), 15
cette installation de manipulation (600) comportant, de préférence, un bouclier thermique (620).

5. Radiateur de terrasse (100) selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant au moins une buse de brûleur (3) allant en se rétrécissant vers le haut et installée au-dessus de la chambre de combustion (2), **caractérisé en ce que** 20
la buse de brûleur (3) est installée de manière solidaire du boîtier dans le dispositif de combustion. 25

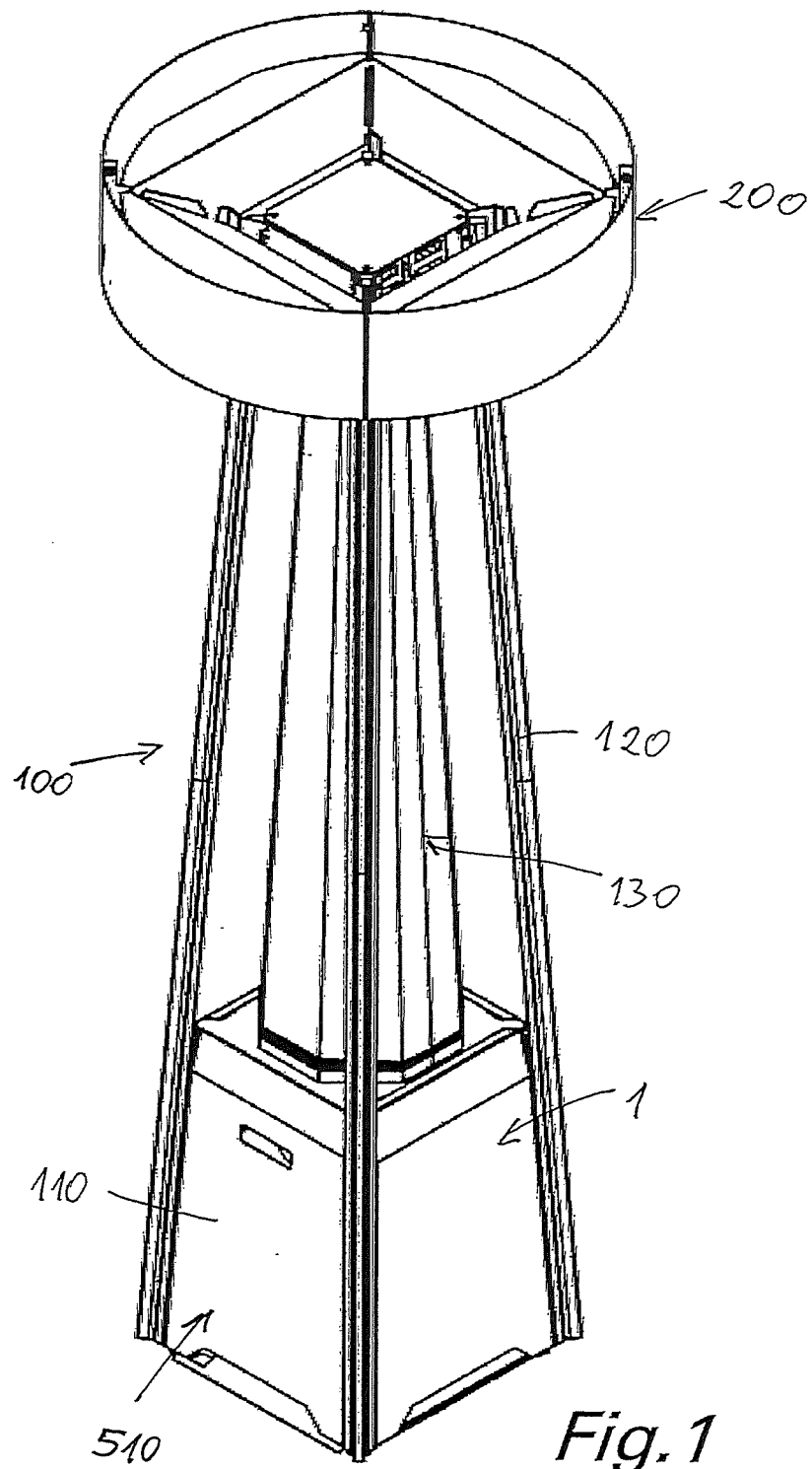
6. Radiateur de terrasse (100) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**
dans le premier espace récepteur (530) du boîtier (110), l'unité de brûleur interchangeable (510) laisse 30
un intervalle défini (b) entre la chambre de combustion (2) et la buse de brûleur (3).

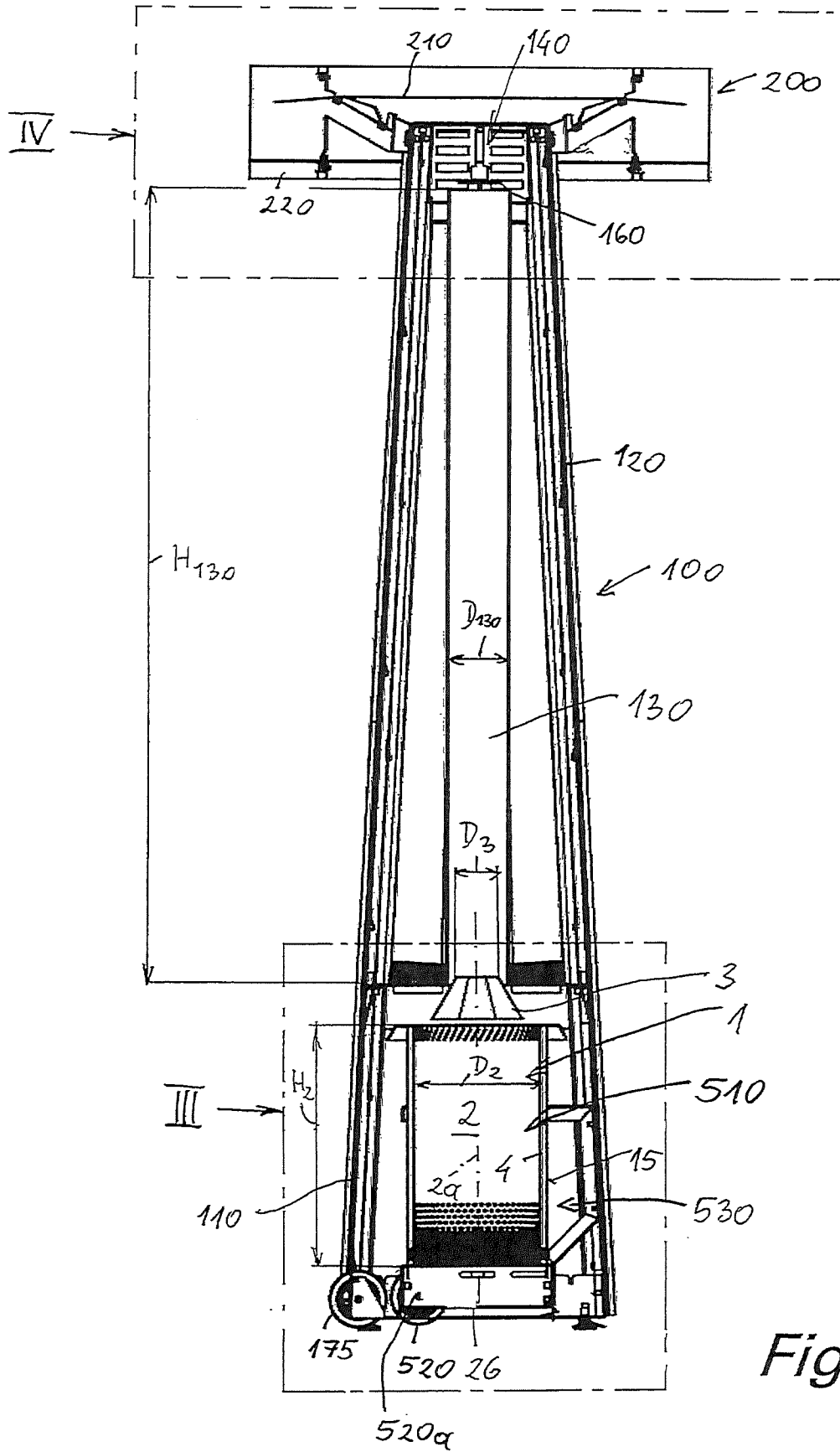
7. Radiateur de terrasse selon l'une des revendications 1 à 6, comprenant un système interchangeable, 35

- ce système interchangeable comprenant l'unité de brûleur interchangeable (510),
- le système interchangeable (500) comprenant 40
le premier espace récepteur (530) pour recevoir l'unité de brûleur interchangeable (510), et
- le système interchangeable (500) comprenant 45
en outre une boîte thermique (540) et/ou un plateau chauffant (550) avec au moins un second espace récepteur (535) pour recevoir au moins une unité de brûleur interchangeable (510).

50

55





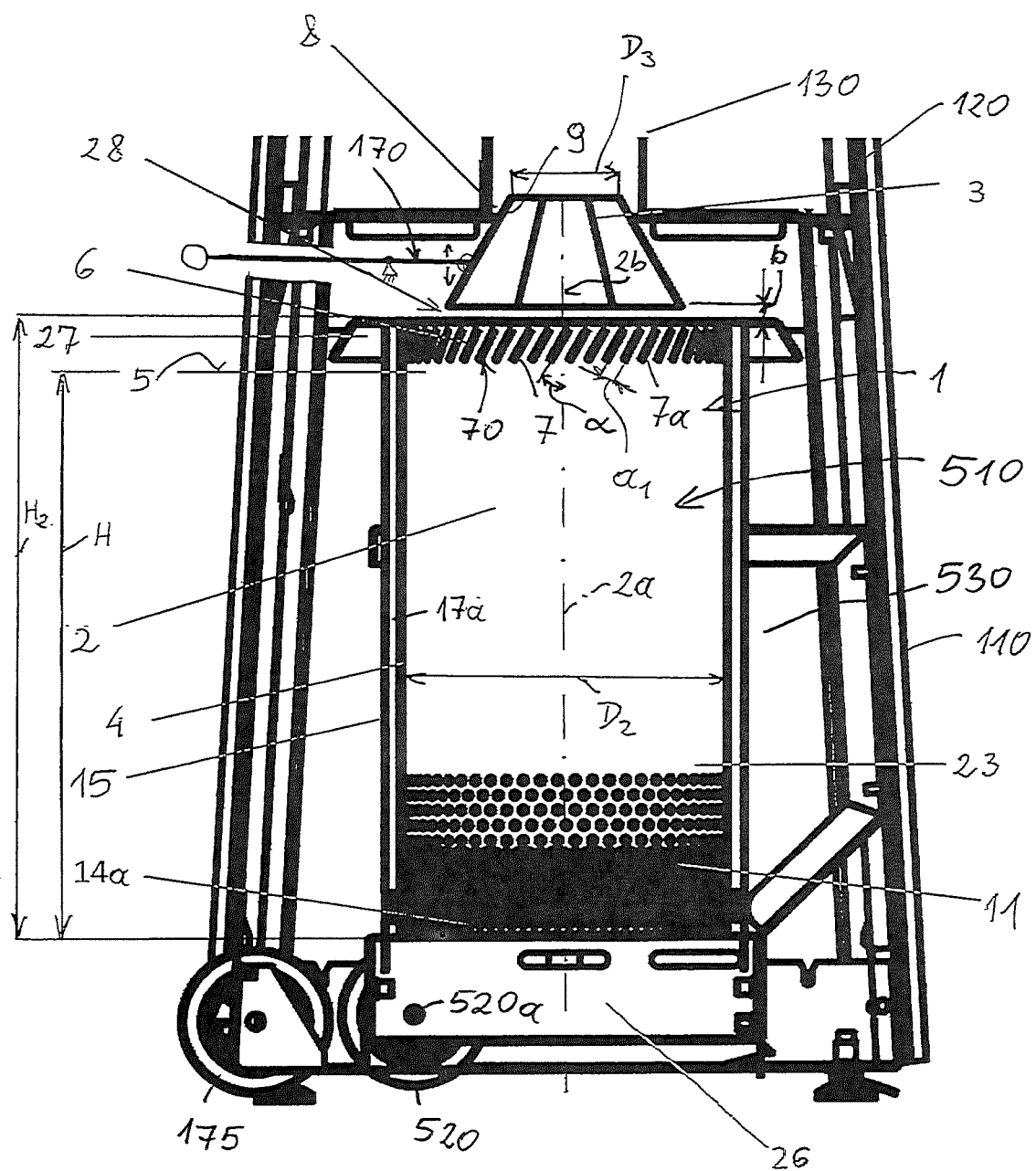
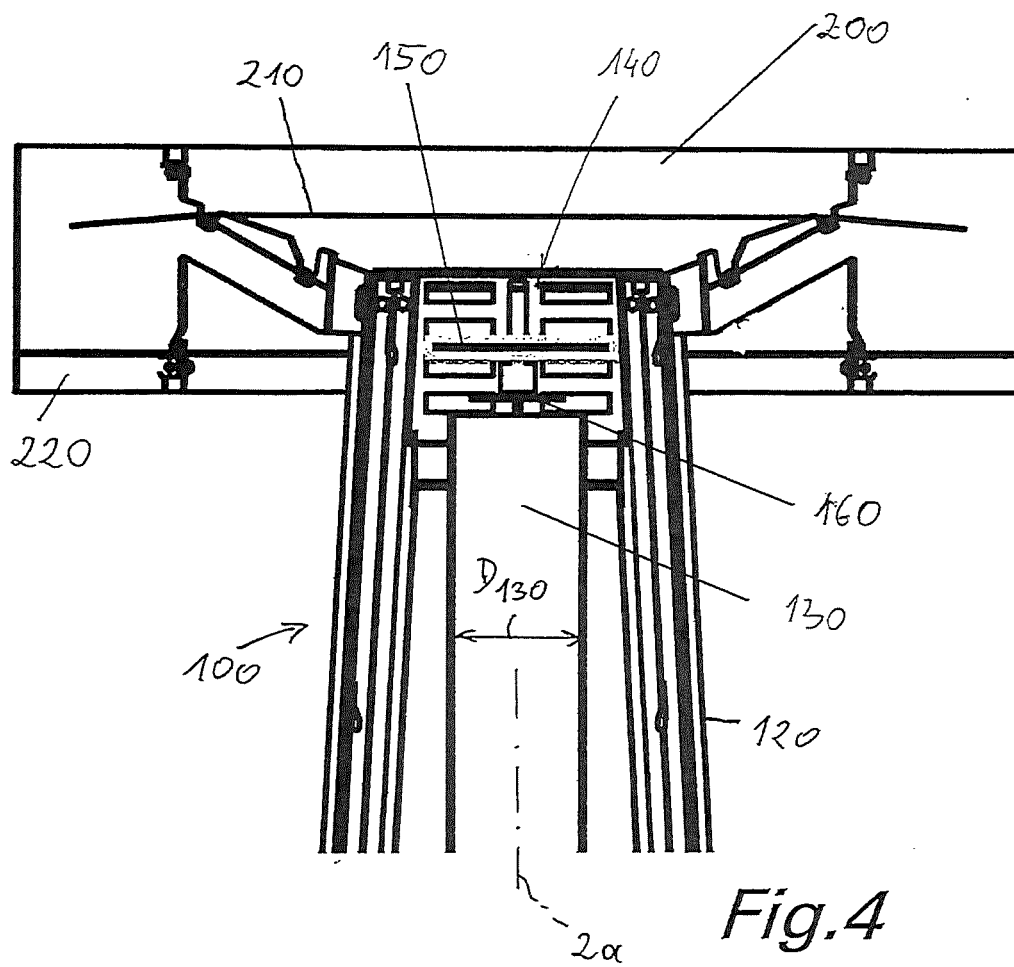


Fig.3



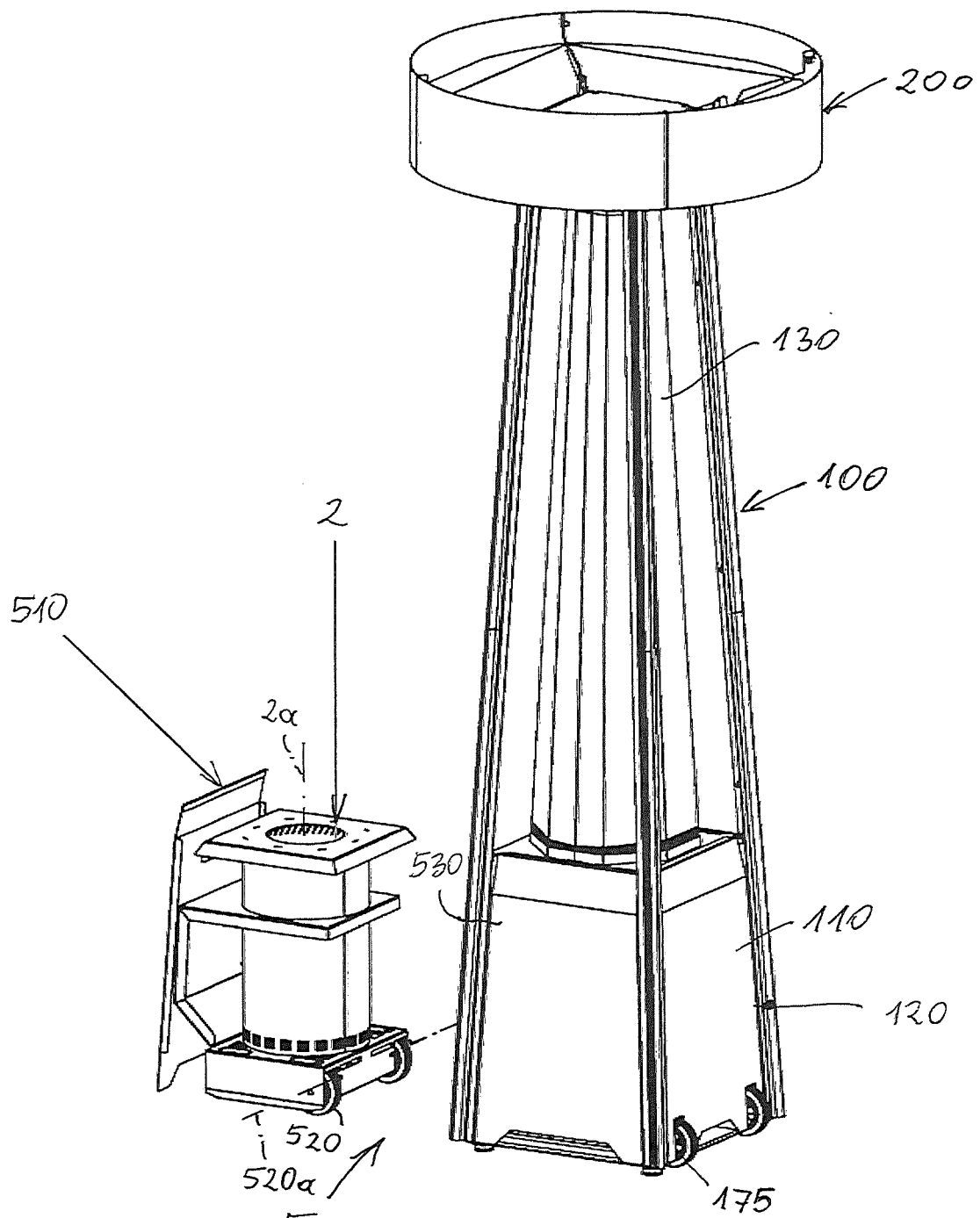


Fig. 5

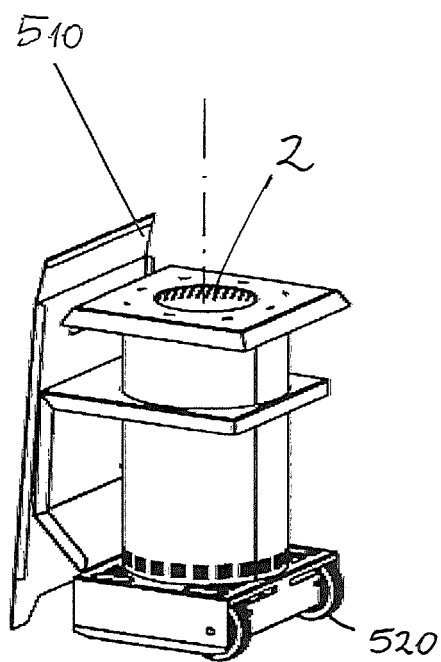


Fig. 6

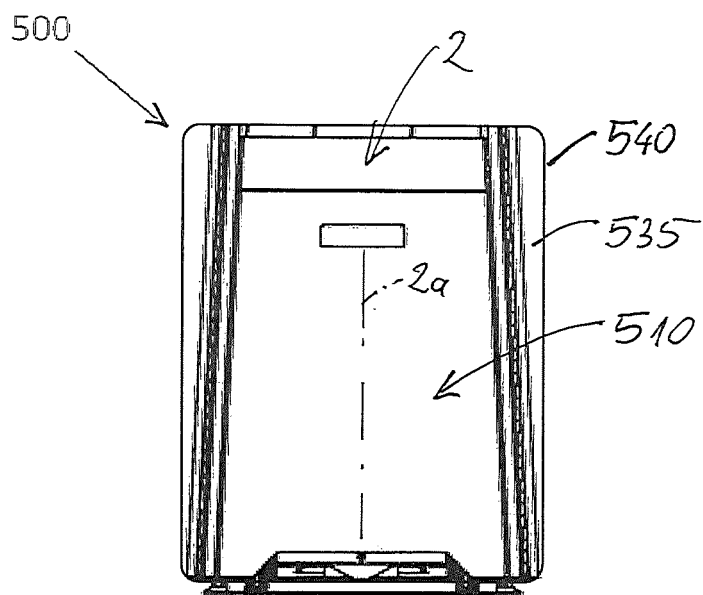


Fig. 7

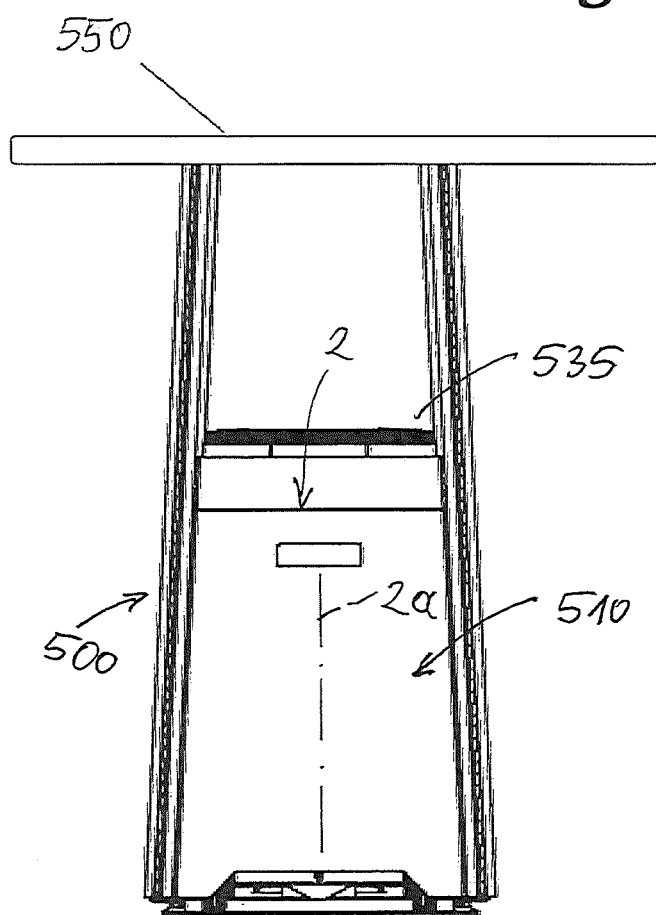
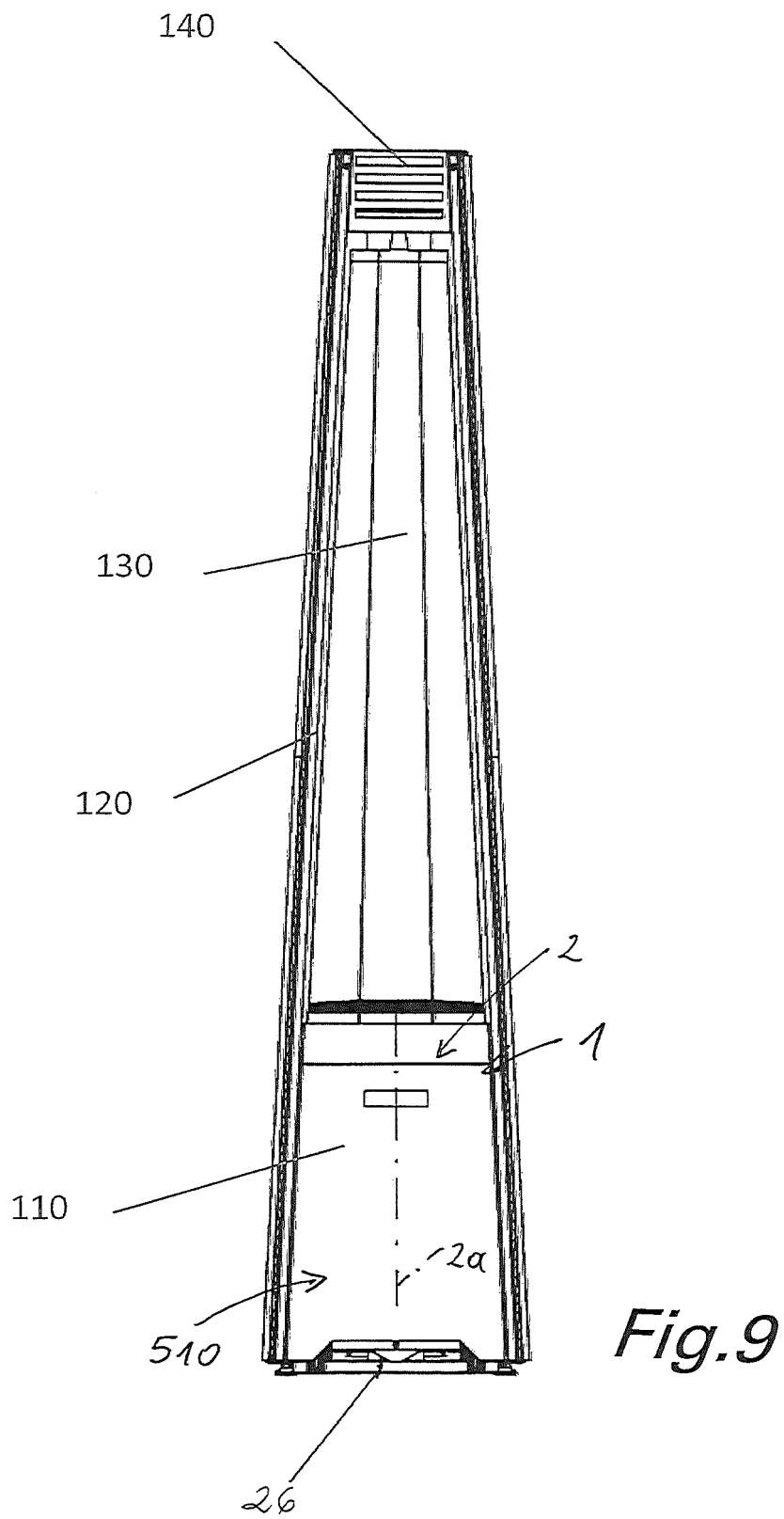


Fig. 8



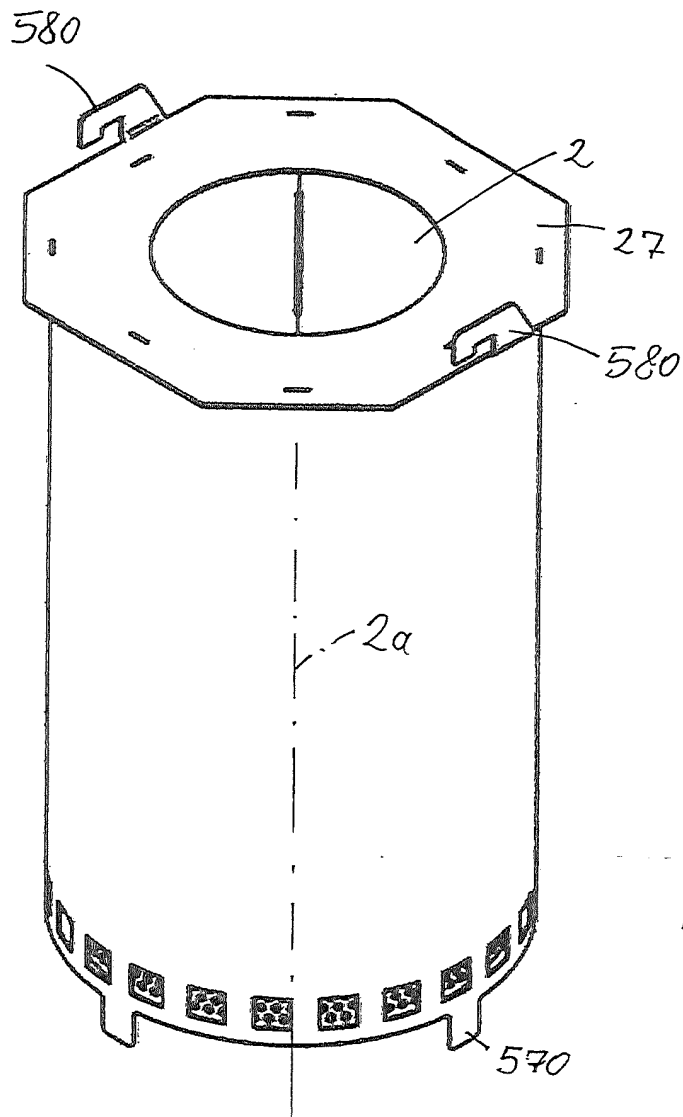


Fig. 10

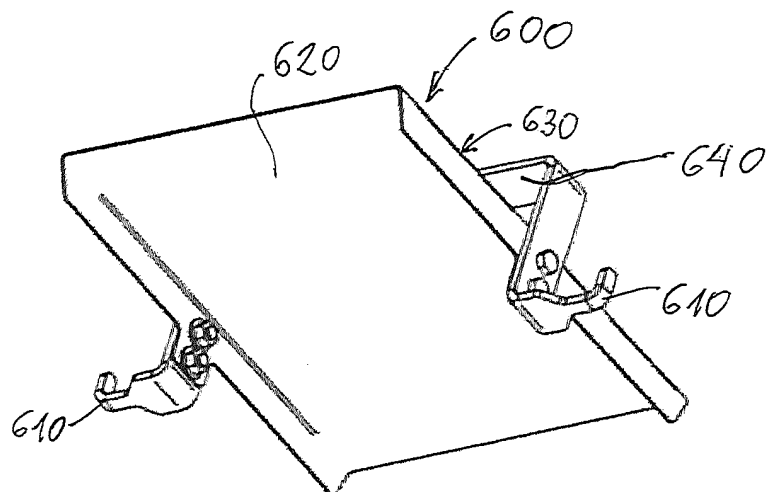


Fig. 11

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

- DE 102013100971 B4 **[0003]**
- DE 102013100972 A1 **[0004]**
- DE 202011001786 U1 **[0005]**
- DE 202008007919 U1 **[0006]**
- AT 516193 B1 **[0007]**
- EP 3163162 A1 **[0008]**
- DE 23285 C **[0009]**
- DE 202006008993 U1 **[0010]**
- CH 654899 A5 **[0011]**
- WO 8807652 A1 **[0012]**