

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
11. August 2016 (11.08.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/124641 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F23D 14/64 (2006.01) F23D 14/58 (2006.01)
F23D 14/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/052281

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Februar 2016 (03.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
108191 4. Februar 2015 (04.02.2015) PT

(71) Anmelder: **BOSCH TERMOTECNOLOGIA S.A.**
[PT/PT]; Estrada Nacional 16 - KM 3,7, 3800-533 Cacia
Aveiro (PT).

(72) Erfinder: **NASCIMENTO, Carlos**; Rua cidade de
Luanda, 279 Rc E/T, 4100-168 Porto (PT). **AFONSO,**
Alexandre; Rua Goncalo Cristovao, no 121, 2D, 4000-268
Porto (PT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

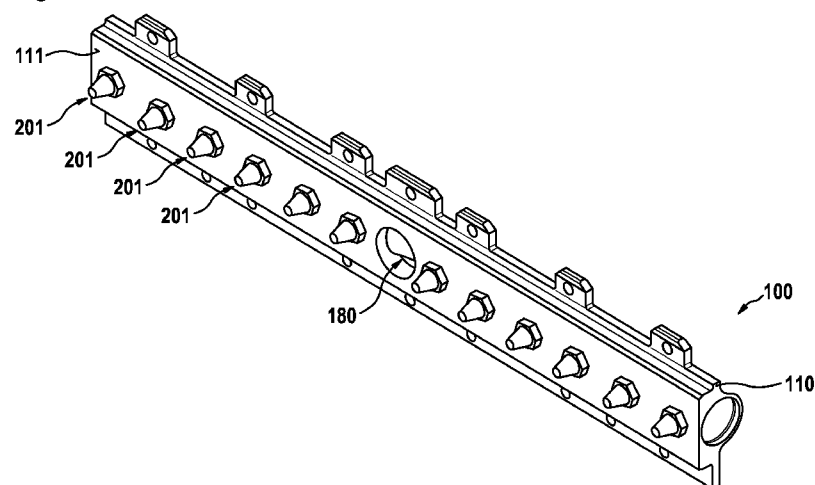
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: GAS DISTRIBUTOR DEVICE FOR AN ATMOSPHERIC GAS BURNER

(54) Bezeichnung : GASVERTEILERVORRICHTUNG FÜR EINEN ATMOSPHERISCHEN GASBRENNER

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a gas distributor device (100) for an atmospheric gas burner, which comprises a distributor housing (110) having a gas supply connection (180) and at least one injector (150) which is formed in a front wall (120) of the distributor housing (110) and is connected via a gas feed channel (170) to the gas supply connection (180). In this case the injector (150) is shaped in the form of a coaxial injector having a central air outlet opening (151) and a coaxial gas outlet opening (152) surrounding the central air outlet opening (151).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Gasverteilervorrichtung (100) für einen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/124641 A1

atmosphärischen Gasbrenner beschrieben, welche ein Verteilergehäuse (110) mit einem Gaszufuhranschluss (180) und wenigstens einem in einer Vorderwand (120) des Verteilergehäuses (110) ausgebildeten und über einen Gaszuführungskanal (170) mit dem Gaszufuhranschluss (180) verbundenen Injektor (150) umfasst. Dabei ist der Injektor (150) in Form eines Koaxialinjektors mit einer zentralen Luftaustrittsöffnung (151) und einer die zentrale Luftaustrittsöffnung (151) umgebenden koaxialen Gasaustrittsöffnung (152) ausgebildet.

5 Beschreibung

Titel

Gasverteilervorrichtung für einen atmosphärischen Gasbrenner

10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Gasverteilervorrichtung für einen atmosphärischen Gasbrenner nach Anspruch 1. Ferner betrifft die Erfindung einen atmosphärischen Brenner mit einer solchen Gasverteilervorrichtung nach Anspruch 10.

15

Atmosphärische bzw. selbstansaugende Brenner stellen insbesondere im unteren Leistungsbereich eine weit verbreitete Variante von Gasbrennern dar. Bei diesem Brennerkonzept erfolgt der Nachschub an sauerstoffhaltiger Verbrennungsluft ohne Einsatz von Energie, sondern aus der Umgebungsluft bei atmosphärischem Luftdruck.

20

Dabei wird die Verbrennungsluft in der Gasarmatur durch das nach dem Injektorprinzip einströmende Brenngas mitgerissen. Der Nachschub von Verbrennungsluft in den Feuerungsraum erfolgt aufgrund des thermischen Auftriebs der abströmenden Verbrennungsabgase. In älteren Bauformen reißt das Gas in der Armatur nur einen Teil der benötigten Verbrennungsluft (Primärluft) mit. Der fehlende Anteil (Sekundärluft) wird in die Flamme selbst hineingesaugt. In modernen Brennern erfolgt die gesamte Luftzufuhr hingegen bereits vor der Flammenbildung, weshalb sie als Vormischbrenner bezeichnet werden.

30

Bei modernen Gasbrennern gelten strenge Vorschriften in Bezug auf Effizienz und Schadstoffemissionen. Die Verbrennungsqualität bei einem atmosphärischen Brenner hängt sehr stark von dem Mischungsverhältnis von Brenngas und Verbrennungsluft ab. Weist das Luft-Gas-Gemisch einen zu geringen Luftanteil

35

auf (primäre Luftzahl $L < 1$, fettes Gemisch), wird das Brenngas nicht vollständig verbrannt, sodass erhöhte CH_x -Emissionen und erhöhte CO-Bildung resultieren. Bei einem stöchiometrischen Luft-Gas-Gemisch entspricht der Luftanteil im Gemisch genau dem Anteil, welcher für eine vollständige Verbrennung
5 notwendig ist. In diesem Fall erreicht die Flamme die Maximaltemperatur. Liegt im Gemisch hingegen ein Luftüberschuss vor (primäre Luftzahl $L > 1$), handelt es sich um ein mageres Gemisch. In diesem Fall erfolgt ebenfalls eine vollständige Verbrennung des Brenngases bei niedrigerer Temperatur, wobei weniger Stickoxide (NO_x) und Kohlenstoffdioxid (CO_2) entstehen. Der Grund dafür ist,
10 dass die Stickoxidemission bei Gasbrennern überwiegend aus der thermischen NO_x -Bildung resultiert, wobei der mit der Verbrennungsluft zugeführte molekulare Stickstoff in der Reaktionszone der Flamme mit Sauerstoff reagiert. Diese Reaktion findet bei höheren Temperaturen vermehrt statt, wobei der Anteil der mittels thermischer NO_x -Bildung erzeugter Stickoxide oberhalb von etwa 1200°C
15 mit der Temperatur überproportional ansteigt. Zur Senkung von Stickoxid-Emissionen müssen atmosphärische Brenner daher mit einem mageren Luft-Gas-Gemisch betrieben werden.

Neben einer ausreichenden Luftzufuhr ist jedoch auch eine gute Durchmischung
20 des Brenngases mit der Verbrennungsluft notwendig, um lokale Inhomogenitäten der Gaszusammensetzung innerhalb der Reaktionszone zu vermeiden und somit eine vollständige und schadstoffarme Verbrennung zu realisieren.

Bei einem atmosphärischen Gasbrenner herkömmlicher Bauart wird Brenngas
25 mittels Injektoren aus einem Verteilergehäuse in den Brennraum abgegeben. Die Gasströmung reißt dabei Umgebungsluft (Primärluft) mit, wobei es an der Schichtengrenze zwischen Brenngas und Umgebungsluft zu Vermischungsprozessen dieser gasförmigen Komponenten kommt. Der Luftanteil des dabei erzeugten Luft-Gas-Gemisches sowie seine Homogenität variiert dabei in
30 Abhängigkeit vom jeweiligen Brennerkonzept.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Brennerkonzept bereitzustellen, welches eine ausreichend hohe Primärluftzahl aufweist und darüber hinaus eine verbesserte Durchmischung des Brenngases und der Verbrennungsluft
35 ermöglicht. Diese Aufgabe wird durch eine Gasverteilervorrichtung gemäß

Anspruch 1 gelöst. Ferner wird die Aufgabe durch einen atmosphärischen Brenner gemäß Anspruch 10 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

5 Gemäß der Erfindung ist eine Gasverteilervorrichtung für einen atmosphärischen Gasbrenner umfassend ein Verteilergehäuse mit einem Gaszufuhranschluss und wenigstens einem in eine Vorderwand des Verteilergehäuses ausgebildeten und über einen Gaszuführungskanal mit dem Gaszufuhranschluss verbundenen Injektor umfasst. Der Injektor ist dabei in Form eines Koaxialinjektors mit einer
10 zentralen Luftaustrittsöffnung und einer entlang ihres Umfangs der zentralen Luftaustrittsöffnung verlaufende und diese umgebende koaxialen Gasaustrittsöffnung ausgebildet. Durch die koaxiale Anordnung der Gasaustrittsöffnung wird eine schlauchförmige Gasströmung erzeugt, welche beidseitig von Luft umgeben ist. Hierdurch wird eine besonders gute
15 Durchmischung zwischen Brenngas und Verbrennungsluft ermöglicht, welche insbesondere aufgrund von Turbulenzeffekten in den Grenzschichten zwischen dem strömenden Brenngas und der mitgerissenen Umgebungsluft entsteht. Im Vergleich zu einem herkömmlichen Gasinjektor wird eine Erhöhung des Luftanteils innerhalb des Luft-Gas-Gemisches sowie eine bessere
20 Durchmischung der beiden gasförmigen Komponenten erreicht. Durch die Erhöhung der Primärluftzahl und des Durchmischungsgrades des Luft-Gas-Gemisches wird eine deutliche Reduktion der Stickoxid-Emissionen erreicht.

In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Verteilergehäuse eine der
25 Vorderwand gegenüberliegende Rückwand mit einer in eine Öffnung der Vorderwand hineinragenden Einbuchtung umfasst. Die zentrale Luftaustrittsöffnung ist dabei in einem Bodenbereich der Einbuchtung ausgebildet. Hingegen ist die Gasaustrittsöffnung durch einen zwischen der Einbuchtung und der Öffnung der Vorderwand angeordneten Ringspalt gebildet.
30 Bei dieser Ausgestaltung wird Umgebungsluft von der Rückseite des Verteilergehäuses angesaugt und als Primärluftstrom durch die zentrale Luftaustrittsöffnung der Gemischbildung bereitgestellt. Gleichzeitig wird ein zweiter Primärluftstrom an der Außenseite der schlauchförmigen Brenngasströmung erzeugt. Durch die Nutzung der Umgebungsluft von der Rückseite des
35 Verteilergehäuses kann eine ausreichende Primärluftversorgung auch in

zentralen Bereichen einer aus mehreren dicht beieinander angeordneten Injektoren bestehenden Anordnung sichergestellt werden.

5 Durch diese Ausgestaltung des Injektors ergibt sich ein besonders einfacher Aufbau der Gasverteilervorrichtung, welcher durch einfache Spann- und Umformprozesse der Vorder- und Rückwand des Verteilergehäuses realisiert werden kann.

10 In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Vorderwand und die Rückwand des Verteilergehäuses in Form zweier Platten ausgebildet sind, welche direkt oder mittels wenigstens eines zwischen den Platten angeordneten Verbindungselements miteinander verbunden sind. Die Verwendung von Platten ermöglicht eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung des Verteilergehäuses der Gasverteilervorrichtung.

15 In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Einbuchtung der Rückwand einen sich über die Ebene der Vorderwand hinaus erstreckenden vorderen Abschnitt aufweist, welcher wenigstens teilweise von einer die Öffnung der Vorderwand begrenzenden Kragen umfasst wird. Hierdurch werden die aerodynamischen Eigenschaften des Koaxialinjektors verbessert. Insbesondere kann die schlauchförmige Gasströmung in dem zwischen der Außenseite der Einbuchtung und der Innenseite des Kragens gebildeten Strömungsbereich homogenisiert werden. Ferner kann durch den Kragen eine besonders

20
25

homogene zweite Primärluftströmung erzeugt werden.

30 In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Koaxialinjektor kreisförmig mit einer kreisförmigen Luftaustrittsöffnung und einer die kreisförmige Luftaustrittsöffnung ringförmig umfassenden Gasaustrittsöffnung ausgebildet ist. Die kreisförmige Ausgestaltung des Koaxialinjektors ermöglicht eine besonders dichte Anordnung benachbarter Koaxialinjektoren.

35 In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Koaxialinjektor kreuzförmig mit einer kreuzförmigen Luftaustrittsöffnung und einer die kreuzförmige Luftaustrittsöffnung ringförmig umfassenden Gasaustrittsöffnung ausgebildet ist. Durch die kreuzförmige Ausgestaltung des Koaxialinjektors wird

eine besonders große Kontaktfläche zwischen der schlauchförmigen Brenngasströmung und der äußeren und der inneren Primärluftströmungen erzielt. Somit kann die Vermischung der beiden gasförmigen Komponenten noch weiter verbessert werden.

5

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass wenigstens ein mehrere Koaxialinjektoren umfassender Multikoaxialinjektor vorgesehen ist. Die Koaxialinjektoren des Multikoaxialinjektors sind dabei derart nahe beieinander angeordnet, dass sich eine gegenseitige Wechselwirkung der von ihnen erzeugten Luft-Gas-Strömungen ergibt. Mithilfe eines solchen Multikoaxialinjektors lässt sich eine gegenseitige Beeinflussung benachbarter Koaxialinjektoren erzielen und damit der Durchmischungs- und Homogenisierungsprozess der beiden gasförmigen Komponenten verbessern.

10

15

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Multikoaxialinjektor einen kreuzförmigen zentralen Koaxialinjektor und mehrere jeweils zwischen zwei Armen des kreuzförmigen Koaxialinjektors angeordnete kreisförmige periphere Koaxialinjektoren umfasst. Diese spezielle Anordnung erlaubt eine effiziente Durchmischung der gasförmigen Komponenten bei gleichzeitig geringem Flächenbedarf.

20

25

In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Multikoaxialinjektor drei in Form eines gleichschenkligen Dreiecks zueinander angeordnete kreisförmige Koaxialinjektoren umfasst. Auch diese spezielle Gestaltung des Multikoaxialinjektors erlaubt eine besonders effiziente Durchmischung bzw. Homogenisierung des Luft-Gas-Gemisches bei gleichzeitig geringem Platzbedarf.

30

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren näher beschrieben. Dabei zeigen:

35

Fig.1 eine perspektivische Ansicht einer herkömmlichen Gasverteilervorrichtung mit einem Verteilergehäuse und mehreren in Form von Gasdüsen ausgebildeten Injektoren;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Gasverteilervorrichtung für einen atmosphärischen Gasbrenner mit mehreren koaxial ausgebildeten Injektoren;

5 Fig. 3 eine Schnittdarstellung der Gasverteilervorrichtung aus Fig. 2 entlang einer Schnittebene A-A zur Verdeutlichung des Wirkprinzips eines Koaxialinjektors;

Fig. 4 eine Vorderseitenansicht der Gasverteilervorrichtung aus Fig. 2;

10 Fig. 5 die Gasverteilervorrichtung aus den Figuren 2 und 3 in einer Explosionsdarstellung;

Fig. 6 eine Draufsicht auf eine Gasverteilervorrichtung mit mehreren jeweils aus drei Koaxialinjektoren gebildeten Multikoaxialinjektoren;

15 Fig. 7 eine Schnittdarstellung der Injektoranordnung aus Fig. 6 entlang der Schnittebene A-A;

Fig. 8 die Gasverteilervorrichtung aus Fig. 7 in einer Explosivdarstellung;

20 Fig. 9 eine weitere Gasverteilervorrichtung mit mehreren jeweils aus einem zentralen kreuzförmigen Koaxialinjektor und insgesamt vier den kreuzförmigen Koaxialinjektor umgebenden kreisförmigen Koaxialinjektoren;

25 Fig. 10 eine Schnittdarstellung der Koaxialvorrichtung aus Fig. 9 entlang der Schnittebene A-A; und

Fig. 11 die Gasverteilervorrichtung aus den Figuren 9 und 10 in einer Explosivdarstellung.

30 Die **Figur 1** zeigt eine herkömmliche Gasverteilervorrichtung 100 für einen atmosphärischen Gasbrenner. Die Gasverteilervorrichtung 100 umfasst ein in Form eines länglichen Balkens ausgebildetes Verteilergehäuse 110 und insgesamt zwölf auf der Gehäusevorderseite in Reihe angeordnete
35 Gasinjektoren 201. Die Gasinjektoren 201 sind in Form einfacher Düsen zum

Erzeugen eines definierten Brenngasstrahls innerhalb der Brennkammer. Die Injektoren 201 weisen typischerweise kreisrunde Gasauslassöffnungen auf, deren Durchmesser in Abhängigkeit von dem Gasdruck und der gewünschten Strömungsgeschwindigkeit gewählt wurde. Das aus einem Injektor 201 in Form eines Strahls mit einem kreisrunden Durchmesser ausströmende Brenngas reißt die umgebende Luft mit und erzeugt infolgedessen eine den Brenngasstrahl umgebende Primärluftströmung. Aufgrund der Wechselwirkungen der beiden Strömungen kommt es strömungsabwärts zu einer Vermischung des Brenngases mit der Primärluft, wodurch ein brennbares Luft-Gas-Gemisch erzeugt wird.

Die Größe der Kontaktfläche zwischen dem Brenngasstrahl und dem Primärluftstrahl wird unter anderem durch den Querschnitt der Brenngasströmung bestimmt, welcher aufgrund des geringen Durchmessers der Gasaustrittsöffnung bei diesem herkömmlichen Injektorkonzept relativ gering ausfällt.

Das Verteilergehäuse 110 des Gasbrenners besteht im vorliegenden Fall aus einem Gussteil, in welches die Injektoren 201 mittels Schraubgewinde eingeschraubt sind. Aufgrund des komplexen Formgussteils ist die Herstellung einer solchen Gasverteilervorrichtung relativ aufwändig.

Eine Vergrößerung der Kontaktfläche zwischen Brenngasstrahl und dem dadurch erzeugten Primärluftstrahl lässt sich erfindungsgemäß durch die Verwendung eines koaxialen Injektors vergrößern. Die **Figur 2** zeigt hierzu eine mögliche Ausführungsform der erfindungsgemäßen Gasverteilervorrichtung 100 für einen atmosphärischen Gasbrenner. Die Gasverteilervorrichtung 100 umfasst dabei ein vorzugsweise in Form eines länglichen Balkens ausgebildetes Verteilergehäuse 110 mit zwölf auf der Vorderseite 111 des Verteilergehäuses 110 entlang der Gehäuselänge angeordneten Koaxialinjektoren 150. Das Verteilergehäuse 110 ist im vorliegenden Beispiel aus zwei plattenförmigen Blechen 120, 130 gebildet, welche die Vorder- und Rückwand des Verteilergehäuses 110 bilden. Die plattenförmigen Bleche 120, 130 sind im vorliegenden Beispiel mittels eines Verbindungselements 140 miteinander verbunden. Das Verbindungselement 140, welches ebenfalls aus einem Blech gebildet sein kann, ist ringförmig ausgebildet und verbindet die Vorderwand 120 und die Rückwand 130 in ihren

äußeren Randbereichen miteinander. Die Verbindung kann dabei durch übliche Methoden, wie z.B. Schweißen, Löten, Kleben, Falzen oder Ähnliches erfolgen. Auch der Verzicht auf ein entsprechendes Verbindungselement 140 ist möglich, wobei in diesem Fall wenigstens eines der Bleche 120, 130 wannenförmig ausgebildet ist (hier nicht gezeigt).

Eine im vorliegenden Beispiel in der Vorderwand ausgebildete Öffnung 180 dient dabei als Gaszufuhranschluss zum Zuführen eines Brenngases in das Innere des Verteilergehäuses 110. Über im Verteilergehäuse 110 verlaufende hier nicht näher dargestellte Gaszuführungskanäle 170 wird das Brenngas den einzelnen Koaxialinjektoren 150 zugeführt. Die Koaxialinjektoren 150 umfassen dabei jeweils eine in Form eines Ringspalts ausgebildete und um eine mit der Rückseite 112 des Verteilergehäuses 110 korrespondierende zentrale Luftaustrittsöffnung 151 koaxial umfassende Gasaustrittsöffnung 152.

Die Koaxialinjektoren 150 werden dabei jeweils durch das Zusammenwirken von Strukturen der Vorder- und Rückwand 120, 130 des Verteilergehäuses 110 gebildet. Das Zusammenwirken der Vorder- und Rückwand 120, 130 wird aus der **Figur 3** deutlich, welche eine Schnittdarstellung durch einen der in der Figur 2 gezeigten Koaxialinjektoren 150 zeigt. Hierbei wird ersichtlich, dass die Vorder- und die Rückwand 120, 130 des Verteilergehäuses 110 in Form von zwei parallel zueinander verlaufenden und mittels eines umlaufenden Verbindungselements 140 miteinander verbundenen Blechplatten ausgebildet sind. Im Bereich des Koaxialinjektors 150 weist die Vorderwand eine Öffnung 121 auf. Hingegen weist die Rückwand 130 in diesem Bereich eine sich in das Gehäuseinnere erstreckende und in die Öffnung 121 hineinragende Einbuchtung 131 auf. Im vorliegenden Beispiel verjüngt sich die Einbuchtung 131 kegelförmig, wobei ein vorderer Abschnitt 132 der Einbuchtung über die Ebene der Vorderwand 120 hinausragt. Im Bodenbereich 133 der Einbuchtung 131 ist eine Öffnung 151 ausgebildet, welche als zentrale Luftaustrittsöffnung dient. Der Durchmesser der Öffnung 121 und der Außendurchmesser der Einbuchtung 131 im Bereich der Vorderwand 120 sind derart aufeinander abgestimmt, dass sich zwischen der Einbuchtung 131 und der Vorderwand 120 ein als Gasaustrittsöffnung dienender ringförmiger Spalt 152 mit definierter Spaltbreite ergibt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Vorderwand 120 im Bereich der Öffnung 121 einen

in Form einer sich kegelförmig verjüngenden Ausbuchtung der Vorderwand ausgebildeten Kragen 122 auf, welcher sich entlang eines Teils des über die Vorderwand hinausragenden Endabschnitts 132 der Einbuchtung 131 erstreckt. Der Kragen 122 dient einer besseren Strahlformung des in Figur 3 mittels der Pfeile 153 angedeuteten koaxialen Brenngasstrahls. Der Brenngasstrahl 153 induziert in bekannter Weise einen äußeren Primärluftstrom 154, welcher Primärluft aus der Umgebung des Koaxialinjektors 150 transportiert. Der die koaxiale Gasaustrittsöffnung 152 schlauchförmig verlassende Brenngasstrahl 153 induziert ferner einen zentralen Brenngasstrom 155, welcher Umgebungsluft von der Gehäuserückseite 112 transportiert. Durch den koaxialen Aufbau des Injektors 150 ergibt sich daher eine besonders große Kontaktfläche zwischen dem Brenngasstrom und den beiden Primärluftströmen 154, 155. Infolgedessen kommt es zu einer besonders guten Durchmischung des Brenngases mit der Verbrennungsluft, wobei die durch die koaxiale Ausführung bedingte schmale Breite des Brenngasstroms die Durchmischung mit der beidseitig zur Verfügung stehenden Primärluft noch weiter verbessert. Infolgedessen kann mithilfe des Koaxialinjektors ein besonders homogenes Luft-Gas-Gemisch mit einem hohen Luftanteil (magere Mischung, Luftzahl $L > 1$) und damit eine deutliche Reduktion der Stickoxid thermischen NO_x -Bildung erreicht werden.

Die **Figur 4** zeigt eine Frontansicht der Gasverteilervorrichtung 100 aus Figur 2. Hierbei ist der koaxiale Aufbau der Injektoren 150 mit der zentralen Luftaustrittsöffnung 151 und der die hierzu koaxialen Gasaustrittsöffnung 152 ersichtlich. Ferner ist die Schnittebene der Schnittdarstellung aus Figur 3 angedeutet.

Figur 5 zeigt eine Explosionsdarstellung der koaxialen Gasverteilervorrichtung 100 aus den Figuren 2 bis 4. Hierbei wird ersichtlich, dass das Verteilergehäuse 110 lediglich aus drei Elementen zusammengesetzt ist. Die Vorderwand 120 und die Rückwand 130 sind in Form zweier Platten gebildet, welche mittels eines ringförmigen Verbindungselements 140 miteinander verbunden werden. Die Rückwand 130 enthält sich kegelförmig verjüngende Einbuchtungen 131, welche mit einem zentralen Loch 134 ausgestattet sind. In einem mittleren Bereich der Rückwand 130 ist eine längliche Ausbuchtung 170 vorgesehen, welche einen Teil des internen Gasverteilungskanals bildet. Die Vorderwand 120 zu den

Einbuchtungen 131 korrespondierenden Öffnungen 121 versehen, welche im vorliegenden Fall mittels eines Kragens 122 umfasst sind. Der Kragen 122 ist dabei in Form einer sich kegelförmig verjüngenden Ausbuchtung ausgebildet. Die Vorder- und Rückwand 120, 130 sind vorzugsweise mittels eines geeigneten Umformverfahrens, wie z.B. Tiefziehen, Stanzen, Kragenziehen etc. aus einem geeigneten Blech hergestellt. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Materialien zum Aufbau des Verteilergehäuses 120 möglich.

Je nach Anwendung kann die Form, Anzahl und Verteilung der Koaxialinjektoren auf der Gasverteilervorrichtung 100 variieren. So sind neben kreisförmigen Koaxialinjektoren grundsätzlich auch Koaxialinjektoren mit einer länglichen oder kreuzförmigen Kontur möglich. Dabei können auch Multikoaxialinjektoren aus mehreren sich gegenseitig beeinflussenden Koaxialinjektoren verwendet werden. Eine Gasverteilervorrichtung 100 mit mehreren solcher Multikoaxialinjektoren ist in der **Figur 6** dargestellt. Die Figur zeigt dabei eine Frontansicht der Gasverteilervorrichtung 100 mit insgesamt zwölf Multikoaxialinjektoren 160. Jeder der Multikoaxialinjektoren 160 umfasst jeweils drei kleine Koaxialinjektoren 150₁, 150₂, 150₃, welche im Wesentlichen analog zu den Koaxialinjektoren der in den Figuren 3 bis 5 gezeigten Gasverteilervorrichtungen ausgebildet sind. Durch die unmittelbare Nähe der Koaxialinjektoren 150₁, 150₂, 150₃ kommt es im Betrieb der Gasverteilervorrichtung 150 zu einer gegenseitigen Beeinflussung der aus den einzelnen Koaxialinjektoren erzeugten Luft- und Gasströmungen. Hierdurch werden zusätzliche Verwirbelungen zwischen den Gas- und Luftschichten erzeugt, wodurch wiederum eine besonders gute Durchmischung von Brenngas und Verbrennungsluft erreicht wird.

Die **Figur 7** zeigt eine Schnittdarstellung durch einen Multikoaxialinjektor 160 aus **Figur 6** entlang der Schnittebene A-A. Hierbei wird ersichtlich, dass die einzelnen Koaxialinjektoren 150₁, 150₂, 150₃ im Wesentlichen den gleichen Aufbau wie der in der **Figur 3** gezeigte Koaxialinjektor aufweisen.

Figur 8 zeigt ferner eine Explosionsdarstellung des Koaxialinjektors aus **Figur 6**. Hierbei wird ersichtlich, dass das Verteilergehäuse 110 analog zu dem in der **Figur 5** gezeigten Verteilergehäuse aus zwei mittels eines Verbindungselements 140 miteinander verbundenen Platten 120, 130 gebildet sind.

Ein Multikoaxialinjektor kann grundsätzlich auch aus verschiedenen geformten Koaxialinjektoren aufgebaut werden. Die **Figur 9** zeigt beispielhaft eine Ausführungsform der Gasverteilervorrichtung 100 mit insgesamt zwölf

5 Multikoaxialinjektoren 160, welche jeweils aus einem zentralen Koaxialinjektor 150₄ mit einer kreuzförmigen Kontur und insgesamt vier jeweils zwischen zwei Armen des kreuzförmigen Koaxialinjektors 154 angeordneten Koaxialinjektoren 150₅, 150₆, 150₇, 150₈ bestehen. Der zentrale Koaxialinjektor 150, 4 weist eine kreuzförmige Luftaustrittsöffnung 151, welche in einem Bodenbereich einer

10 ebenfalls kreuzförmig geformten Einbuchtung der Rückwand ausgebildet ist. Die kreuzförmige Einbuchtung ragt in eine ebenfalls kreuzförmig ausgebildete Öffnung 121 der Vorderwand 120 hinein. Hierdurch ergibt sich ein der kreuzförmigen Kontur der Einbuchtung der Rückwand folgender ringförmig geschlossener Spalt, welcher somit ebenfalls kreuzförmig ausgebildet ist.

15 Im Unterschied zu den beiden Ausführungsbeispielen aus den Figuren 2 bis 8 weisen die Koaxialinjektoren 150₄, 150₅, 150₆, 150₇, 150₈ der in der Figur 9 gezeigten Gasverteilervorrichtung 100 eine flache Bauform auf. Dies wird aus der **Figur 10** deutlich, welche eine Schnittdarstellung durch einen Multikoaxialinjektor 160 aus Figur 9 entlang der Schnittebene A-A zeigt. Wie hier ersichtlich ist, ist die Tiefe der Einbuchtungen 131 der einzelnen Injektoren 150₄, 150₅, 150₇ des Multikoaxialinjektors 160 so gewählt, dass sie im Wesentlichen bündig mit der Vorderwand 120 abschließen. Die sich dadurch ergebende flache Bauweise des Verteilergehäuses 110 ermöglicht die Verwendung der Gasverteilervorrichtung

20 100 in einem Gasbrenner mit geringem Bauraum.

Die **Figur 11** zeigt schließlich eine Explosionsdarstellung des Verteilergehäuses 110 aus den Figuren 9 und 10. Wie hierbei ersichtlich ist, weisen die Öffnungen 121 in der Vorderwand 120 keine Kragen bzw. Ausbuchtungen auf.

30 Durch die koaxiale Konfiguration der Koaxialinjektoren ergibt sich eine vergrößerte Kontaktfläche zwischen Brenngas und Verbrennungsluft, wodurch sich eine Vergrößerung der Scherschichten und des Momenttransfers zwischen den beiden gasförmigen Komponenten erzielt wird. Infolgedessen wird eine verbesserte Durchmischung des Brenngases und der Verbrennungsluft erzielt.

35

Durch die Verwendung von Multikoaxialinjektoren lassen sich weitere Verbesserungen erzielen, da unter gleichen Bedingungen (gleiche Gasaustrittsöffnungsfläche, gleicher Gasdruck, gleiche Gasdurchflussrate, etc.) eine im Vergleich zu einem einzelnen Koaxialinjektor deutlich verbesserte Belüftung (aeriation) und Homogenität erreicht werden. Dies ist insbesondere auf dreidimensionale Effekte zurückzuführen, welche durch die Wechselwirkung bzw. gegenseitige Beeinflussung der von den in dem Multikoaxialinjektor eng nebeneinander angeordneten kleinen Koaxialinjektoren erzeugten Gasströmungen verursacht werden. Bei dem Multikoaxialinjektor ergibt sich bei gleicher Gasaustrittsöffnungsfläche ferner eine deutliche Erhöhung der Kontaktfläche des Brenngases mit den Primärströmen transportierten Verbrennungsluft. Wenn unter Beibehaltung der gleichen Inputleistung die Gasaustrittsöffnungsfläche eines Koaxialinjektors bzw. eines mehrere solcher Koaxialinjektoren umfassenden Multikoaxialinjektor verkleinert und der Gasdruck zwecks Beibehaltung der gleichen Inputleistung entsprechend vergrößert wird, so lassen sich die Belüftung (aeriation) bzw. Durchmischung eines Koaxialinjektors gegenüber einem herkömmlichen Injektor bzw. eines Multikoaxialinjektors gegenüber einem einzelnen Koaxialinjektor noch weiter steigern.

Das koaxiale Injektorkonzept ermöglicht die Bildung von Strömungsstrukturen, welche die Durchmischung der gasförmigen Komponenten in den Grenzschichten beeinflussen und entsprechende Turbulenzen Auswirkungen verstärken. Hierdurch lassen sich die Vermischung des Brenngases mit Umgebungsluft sowie der Homogenisierungsprozesses des so gebildeten Luft-Gas-Gemisches verbessern, was im Betrieb des atmosphärischen Brenners eine wesentliche Reduzierung der NO_x -Emissionen zur Folge hat. Die Vorteile des Koaxialinjektors lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Erhöhung der Luftmitnahme bei atmosphärischen Brennern infolge einer Erhöhung der effektiven Momentübertragungsfläche zwischen Brenngas und Verbrennungsluft und gleichzeitiger Reduktion des Druckverlustes auf der Luftseite;
- Verbesserung des Mischprozesses zwischen Brenngas und Verbrennungsluft und der Homogenität des dabei gebildeten Luft-Gas-Gemisches.
- Verbesserung der NO_x -Emissionen und Verbrennungseffizienz;
- einfacher und kostengünstiger Aufbau.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst auch weitere gleichwirkende Ausführungsformen. Die Figurenbeschreibung dient lediglich dem Verständnis der Erfindung.

5 Insbesondere kann die Gasverteilervorrichtung auch aus einem anderen Material als Blech gebildet werden, wie z.B. Kunststoff. Ferner kann die Gasverteilervorrichtung auch in Form eines aus mehr als zwei oder drei Teilen gebildeten Bauteils realisiert werden. Auch das Anordnen der Koaxialinjektoren bzw. der Multikoaxialinjektoren in mehreren Reihen ist grundsätzlich möglich.

Ansprüche

1. Gasverteilervorrichtung (100) für einen atmosphärischen Gasbrenner umfassend ein Verteilergehäuse (110) mit einem Gaszufuhranschluss (180) und wenigstens einem in einer Vorderwand (120) des Verteilergehäuses (110) ausgebildeten und über einen Gaszuführungskanal (170) mit dem Gaszufuhranschluss (180) verbundenen Injektor (150),
5
dadurch gekennzeichnet,
dass der Injektor (150) in Form eines Koaxialinjektors mit einer zentralen Luftaustrittsöffnung (151) und einer die zentrale Luftaustrittsöffnung (151) umgebenden koaxialen Gasaustrittsöffnung (152) ausgebildet ist.
10
2. Gasverteilervorrichtung (100) nach Anspruch 1,
wobei das Verteilergehäuse (110) eine der Vorderwand (120) gegenüberliegende Rückwand (130) mit einer in eine Öffnung der Vorderwand (120) hineinragenden Einbuchtung (131) umfasst,
15
wobei die zentrale Luftaustrittsöffnung (151) in einem Bodenbereich (133) der Einbuchtung (131) ausgebildet ist, und
wobei die Gasaustrittsöffnung (152) durch einen zwischen der Einbuchtung (131) und der Öffnung (121) der Vorderwand (120) angeordneten Ringspalt gebildet wird.
20
3. Gasverteilervorrichtung (100) nach Anspruch 2,
wobei die Vorderwand (120) und die Rückwand (130) des Verteilergehäuses (110) in Form zweier Platten ausgebildet sind, welche direkt oder mittels wenigstens eines dazwischen angeordneten Verbindungselements (140) miteinander verbunden sind.
25
4. Gasverteilervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Einbuchtung (131) der Rückwand (130) einen sich über eine Ebene der Vorderwand (120) hinaus erstreckenden vorderen Abschnitt (132) aufweist, welcher wenigstens teilweise von einem die Öffnung (121) der Vorderwand (120) begrenzenden Kragen (122) umfasst wird.
30
5. Gasverteilervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
35

- 15 -

wobei der Koaxialinjektor (150) kreisförmig mit einer kreisförmigen Luftaustrittsöffnung (151) und einer die kreisförmige Luftaustrittsöffnung (151) ringförmig umfassenden Gasaustrittsöffnung (152) ausgebildet ist.

5 6. Gasverteilervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4,

wobei der Koaxialinjektor (150) kreuzförmig mit einer kreuzförmigen Luftaustrittsöffnung (151) und einer die kreuzförmige Luftaustrittsöffnung (151) ringförmig umfassenden Gasaustrittsöffnung (152) ausgebildet ist.

10

7. Gasverteilervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens einen mehrere Koaxialinjektoren (150₁, 150₂, 150₃, 150₄, 150₅, 150₆, 150₇, 150₈) umfassenden Multikoaxialinjektor (160) vorgesehen ist, wobei die Koaxialinjektoren (150₁, 150₂, 150₃, 150₄, 150₅, 150₆, 150₇, 150₈) des Multikoaxialinjektor (160) derart nahe beieinander angeordnet sind, dass sich
15 eine gegenseitige Wechselwirkung der von Ihnen erzeugten Luft-Gas-Strömungen ergibt.

20

8. Gasverteilervorrichtung (100) nach Anspruch 7, wobei der Multikoaxialinjektor (160) einen kreuzförmigen zentralen Koaxialinjektor (150₄) und mehrere jeweils zwischen zwei Armen des kreuzförmigen Koaxialinjektors (150₄) angeordnete kreisförmige periphere Koaxialinjektoren (150₅, 150₆, 150₇, 150₈) umfasst.

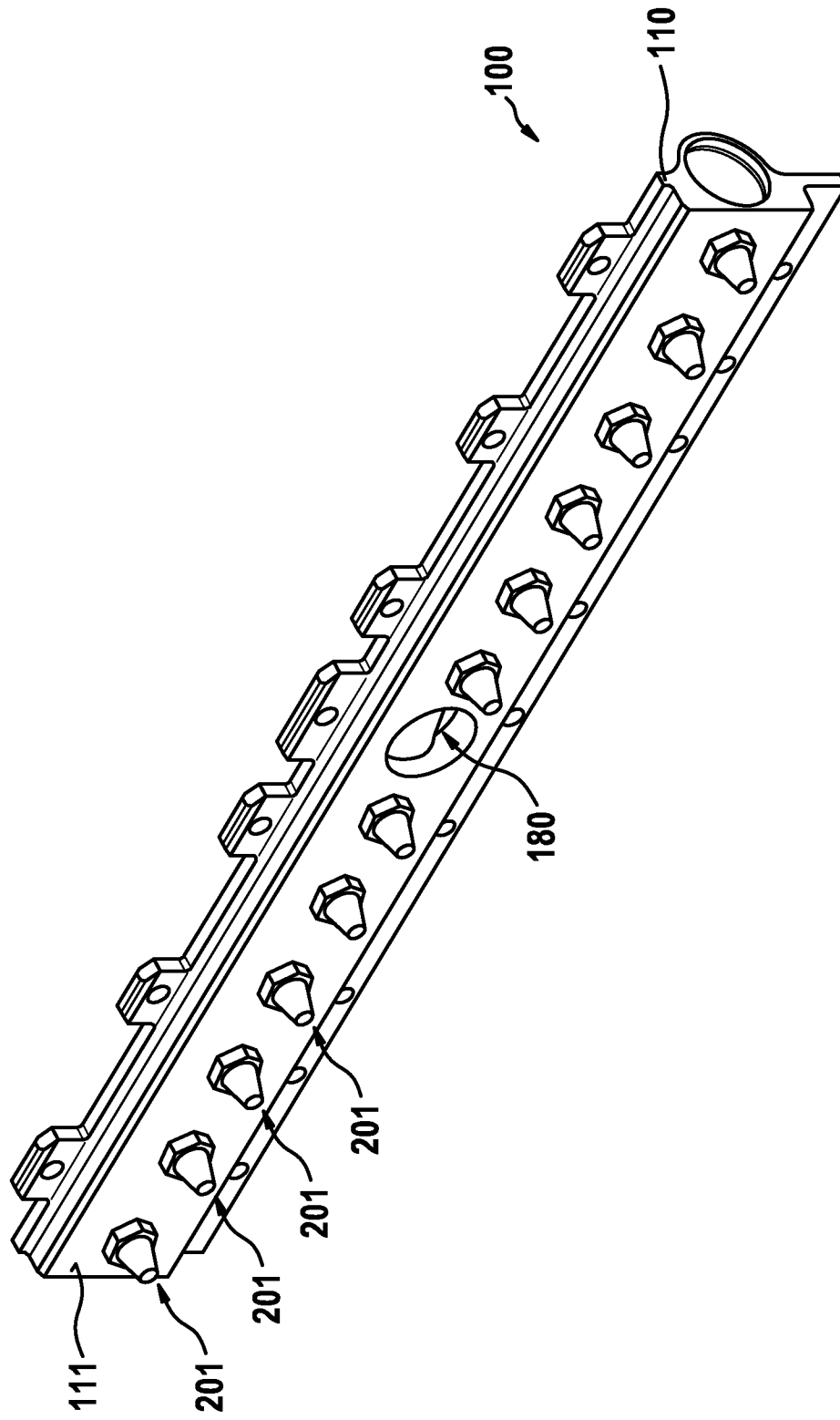
25

9. Gasverteilervorrichtung (100) nach Anspruch 7, wobei der Multikoaxialinjektor (160) drei in einem gleichschenkligen Dreieck zueinander angeordnete kreisförmige Koaxialinjektoren (150₁, 150₂, 150₃) umfasst.

30

10. Atmosphärischer Gasbrenner umfassend wenigsten eine Gasverteilervorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Fig. 1



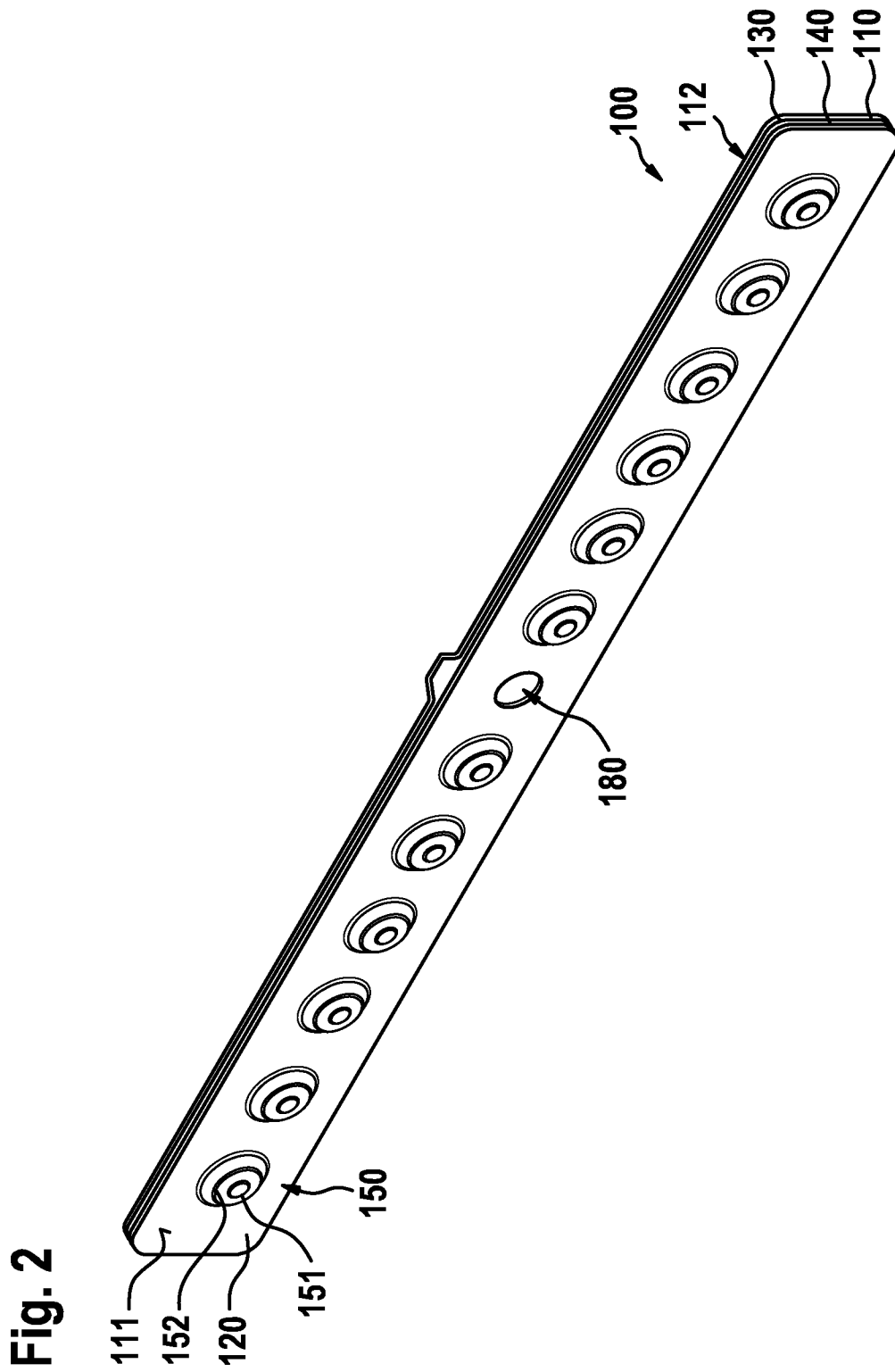
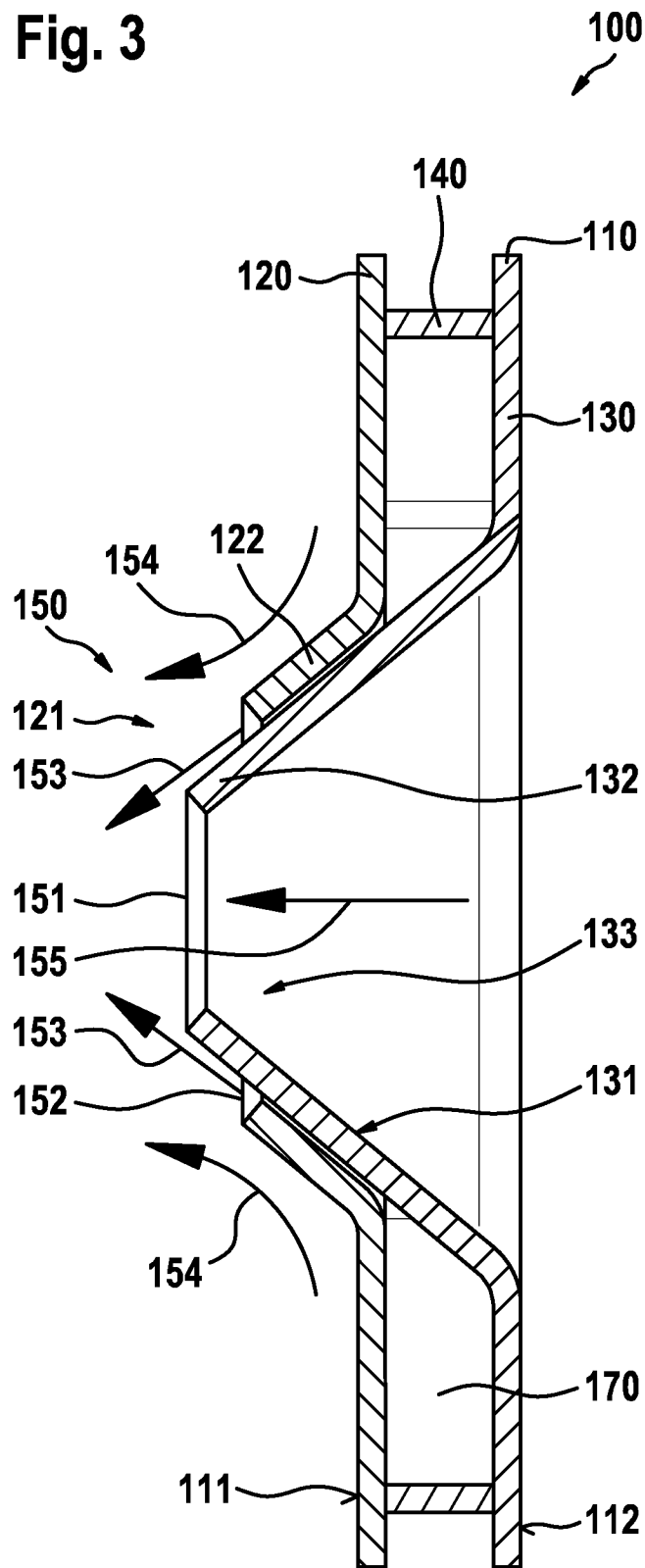


Fig. 3



A - A

Fig. 4

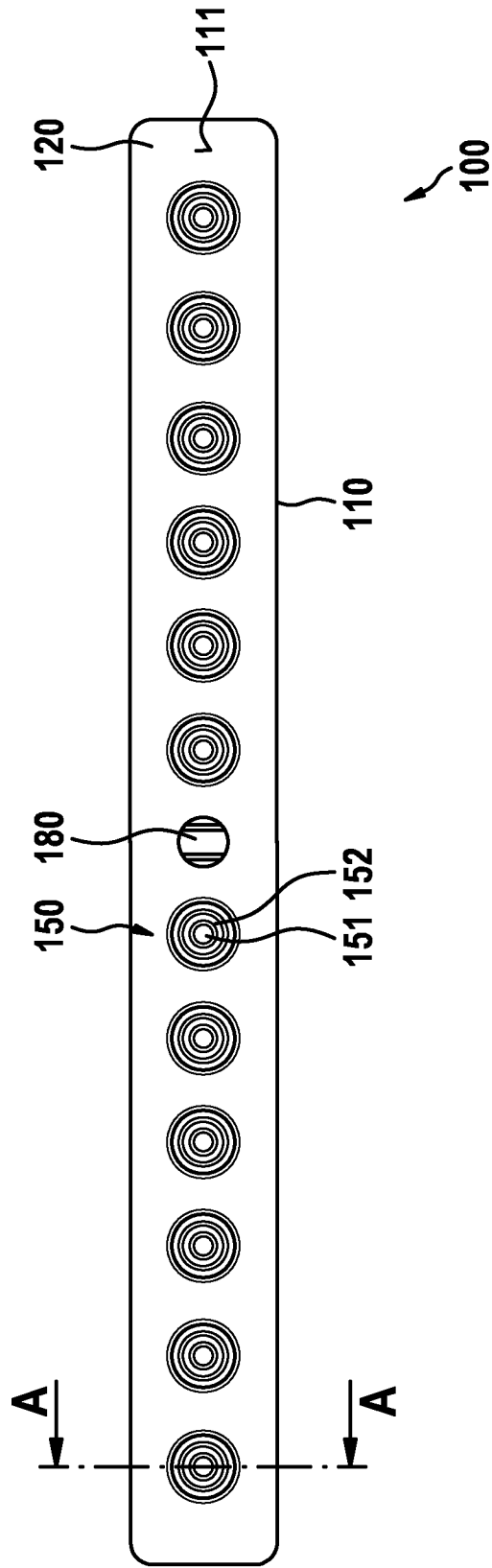
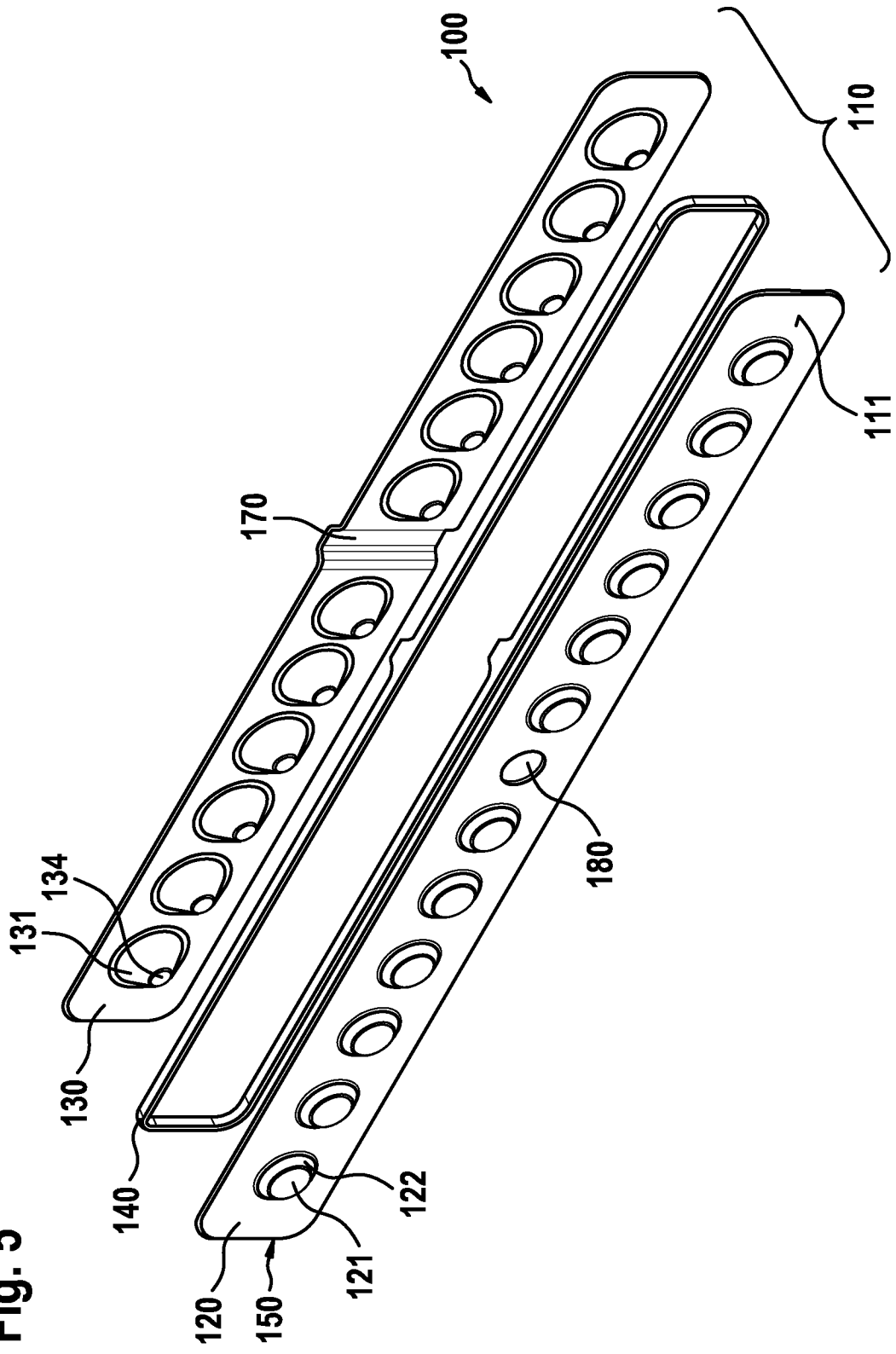


Fig. 5



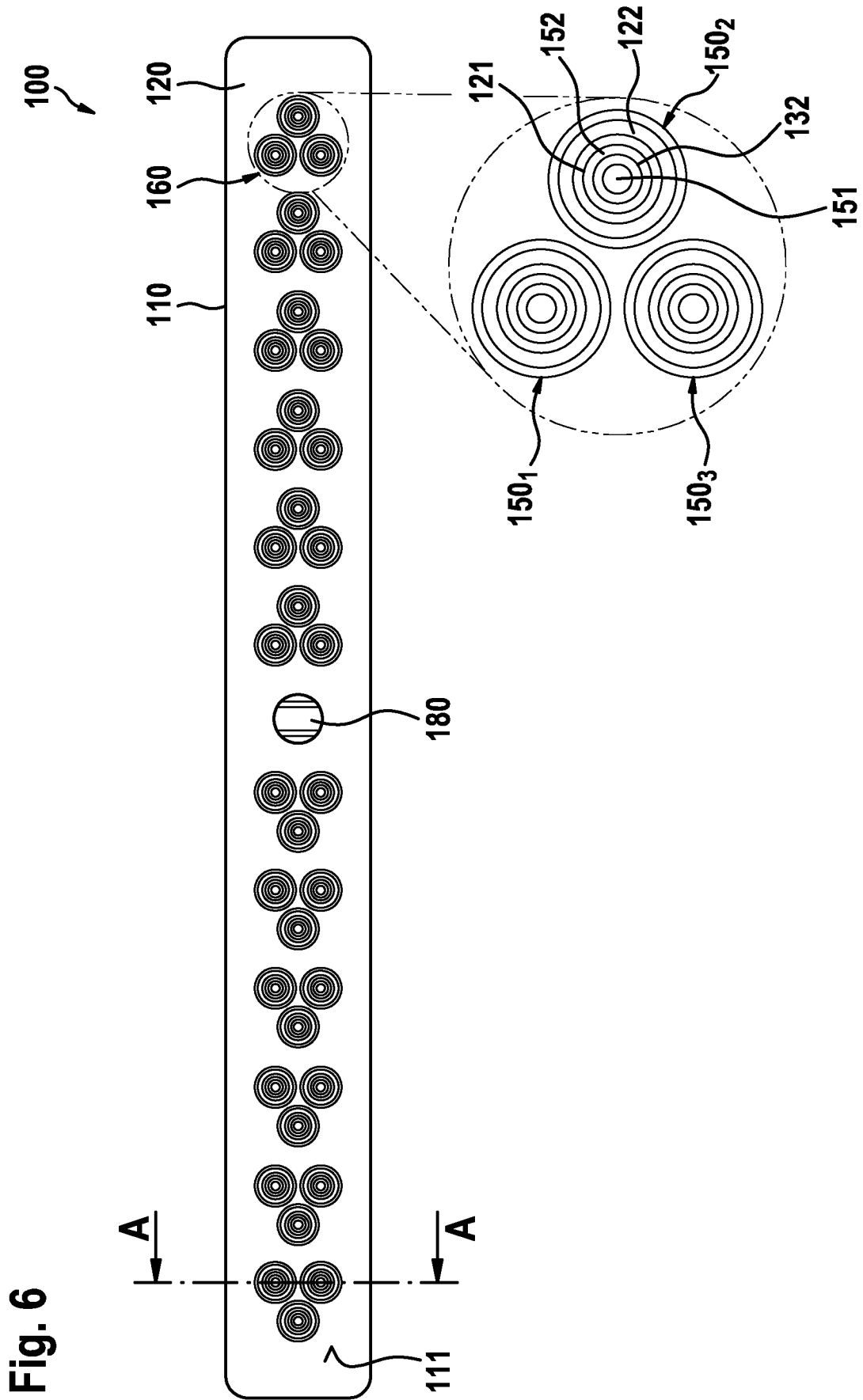
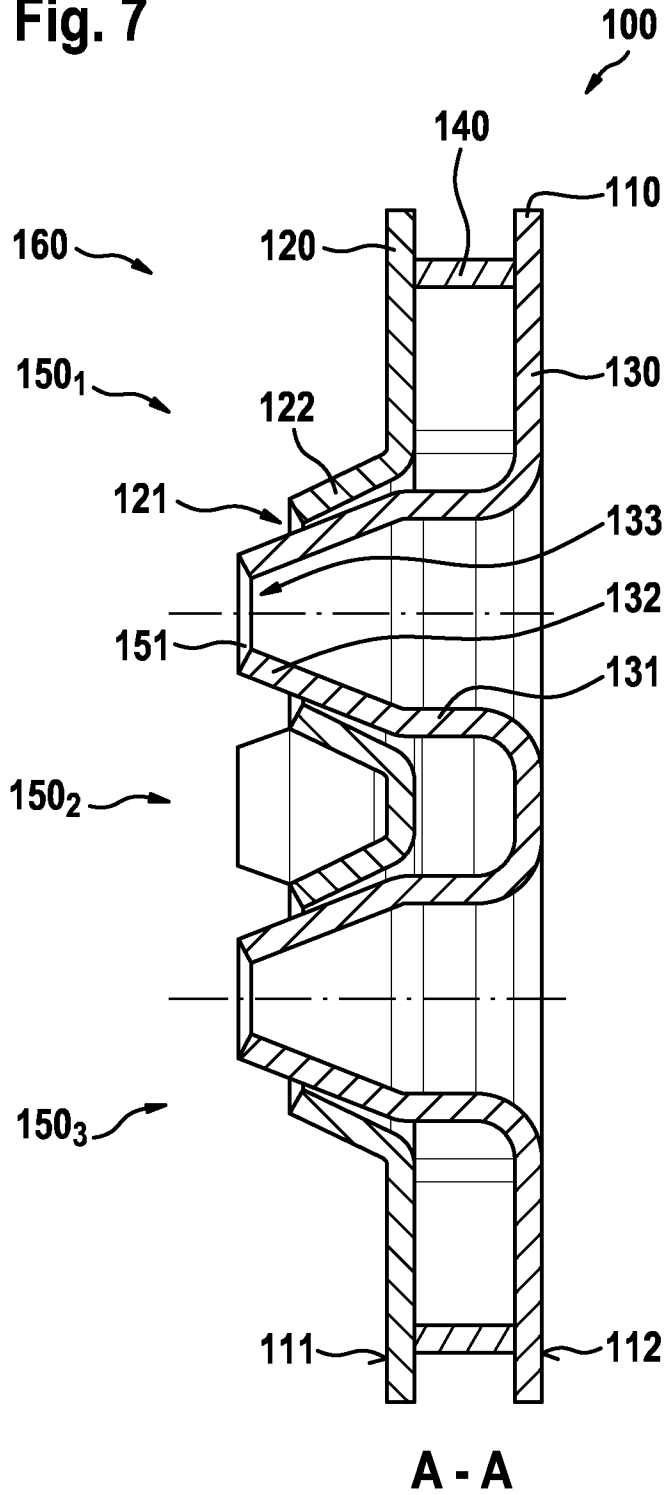


Fig. 7



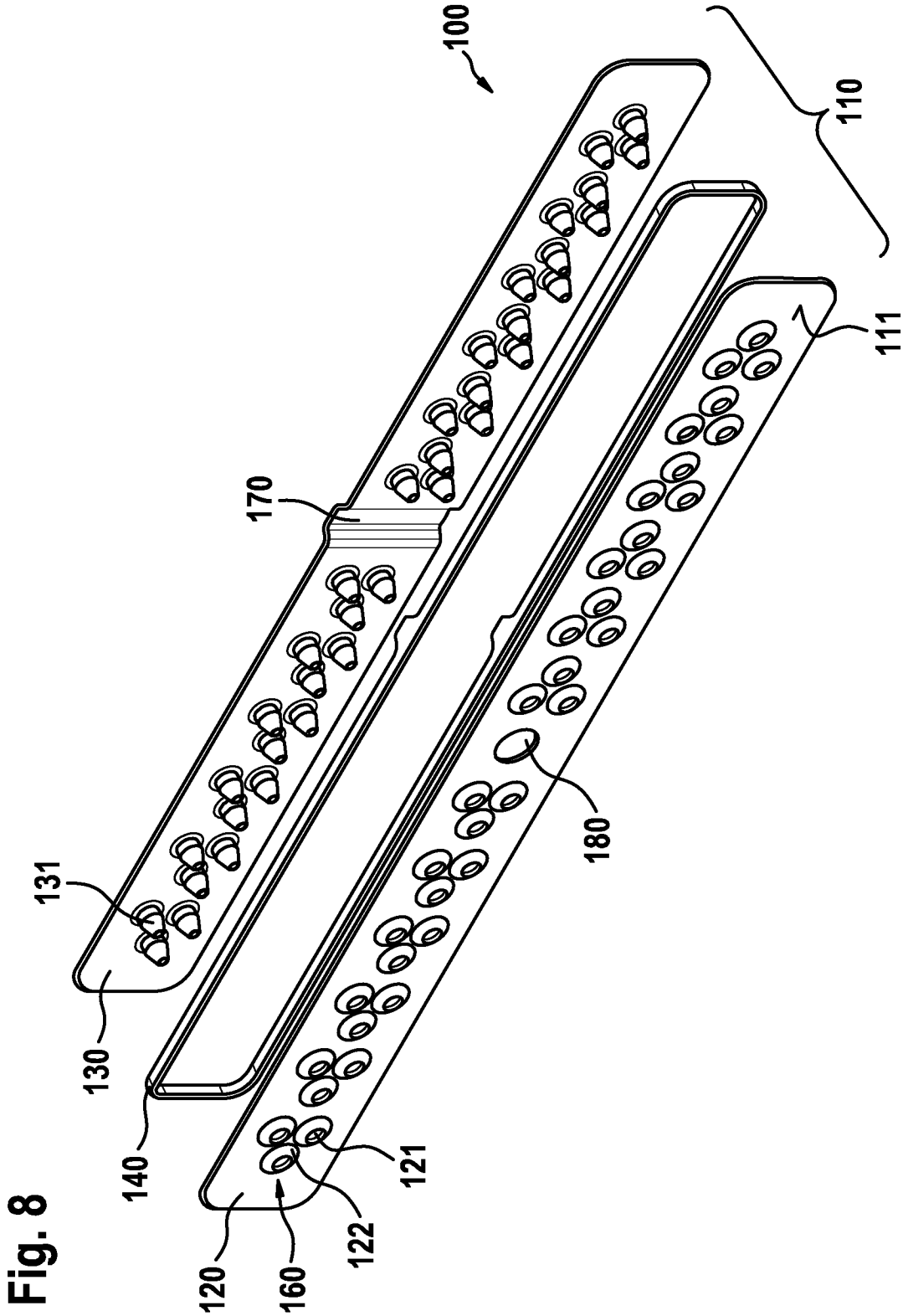


Fig. 8

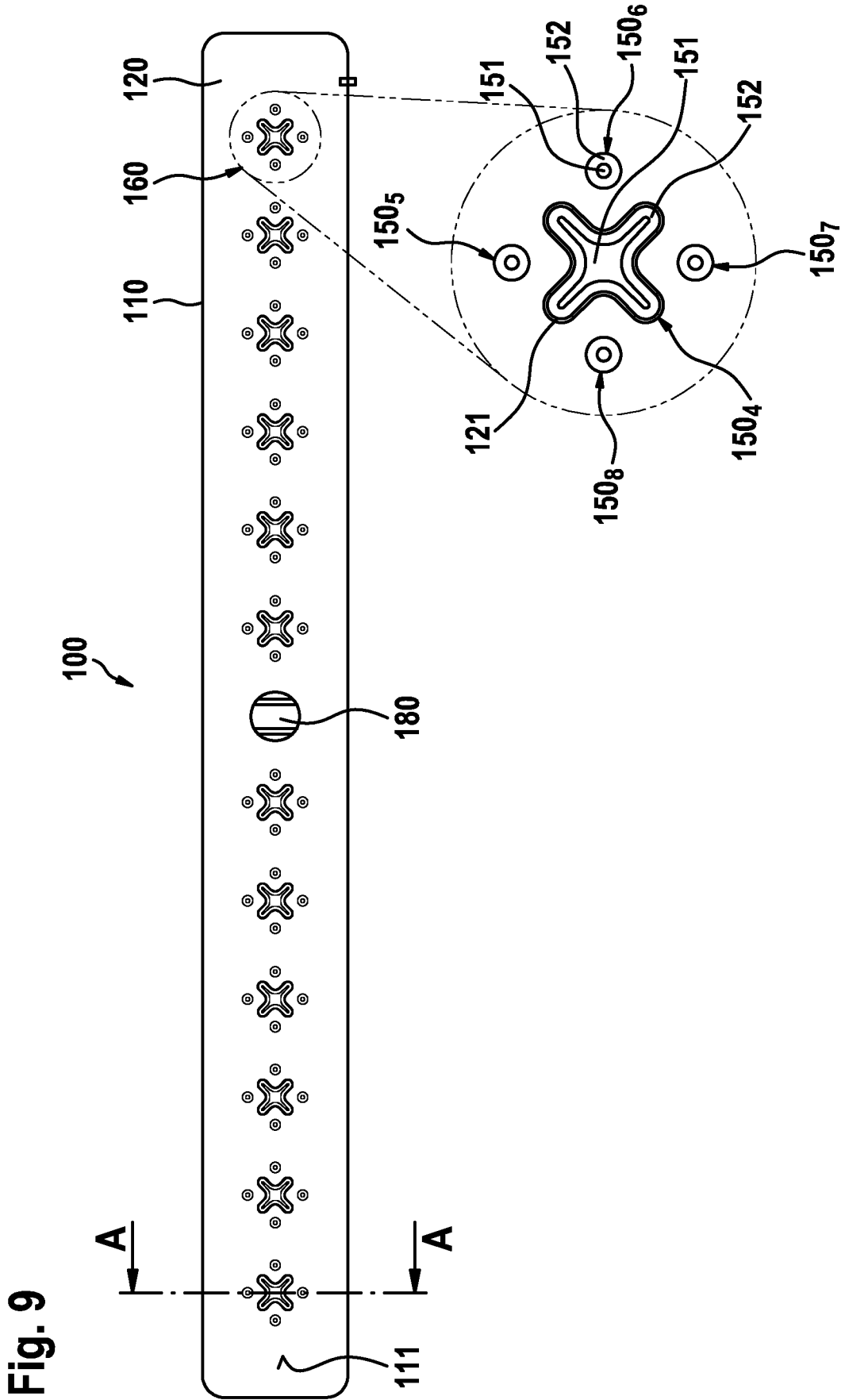


Fig. 10

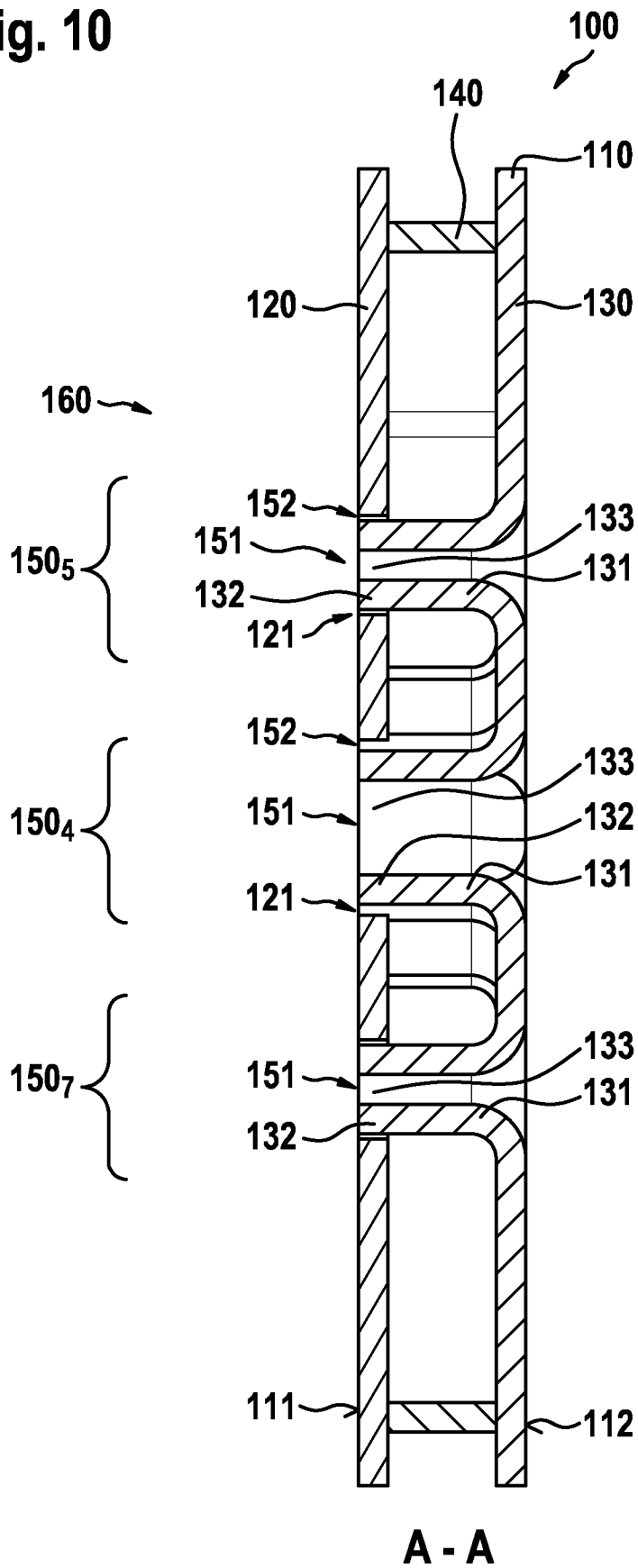
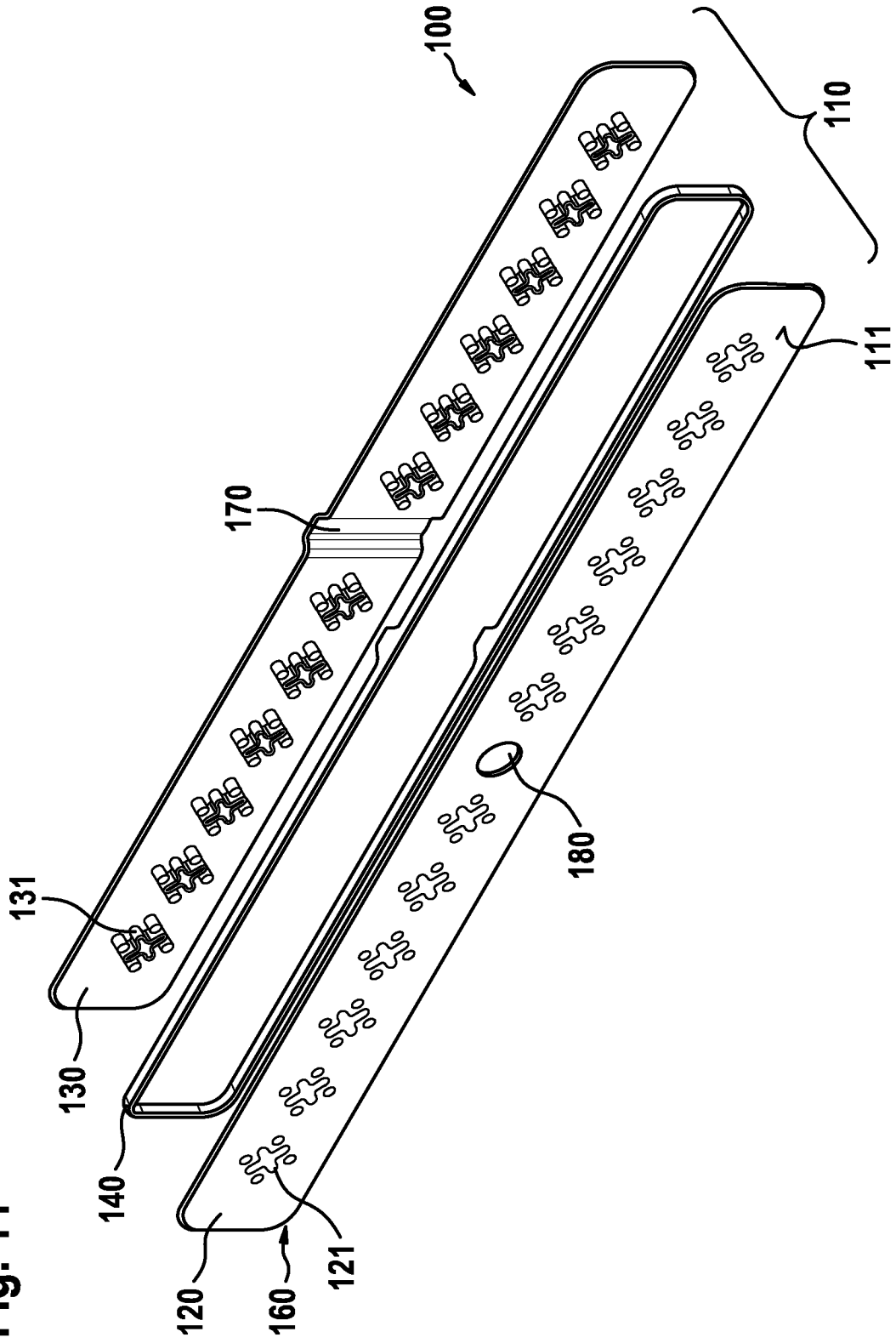


Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/052281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F23D14/64 F23D14/04 F23D14/58
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F23D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 298 13 495 U1 (BUDERUS HEIZTECHNIK GMBH [DE]) 29 October 1998 (1998-10-29) page 2, lines 15-18 page 3, line 14 - page 4, line 3; figure -----	1,5,10
X	GB 05568 A A.D. 1909 (GEORGES ANTONY HENRI MEKER [FR]) 8 March 1909 (1909-03-08) page 1, lines 24-27; figure 1 -----	1,5,10
X	US 4 874 310 A (SEEMANN HOWARD [US] ET AL) 17 October 1989 (1989-10-17) column 2, lines 32-52 page 4, lines 59-68; claim 11; figures 1-3 -----	1,5,10
A		7,8
X	DE 40 03 141 A1 (ROHDE HELMUT [DE]) 8 August 1991 (1991-08-08) column 3, lines 25-58; figure 3 -----	1,5,10
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 March 2016

Date of mailing of the international search report

07/04/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Coli, Enrico

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/052281

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 959 300 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 November 1999 (1999-11-24) paragraph [0012]; figure 3 -----	1-5,10
Y	FR 1 588 288 A (CHAFFOTEUX ET MAURY) 10 April 1970 (1970-04-10) claims; figures -----	1-5,10
A	US 6 261 089 B1 (ALDO POLIDORO [IT]) 17 July 2001 (2001-07-17) abstract; figures 7-11 -----	1,5,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/052281

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29813495	U1	29-10-1998	NONE

GB 190905568	A	08-03-1909	NONE

US 4874310	A	17-10-1989	NONE

DE 4003141	A1	08-08-1991	NONE

EP 0959300	A2	24-11-1999	DE 19822336 A1 25-11-1999 EP 0959300 A2 24-11-1999

FR 1588288	A	10-04-1970	NONE

US 6261089	B1	17-07-2001	IT VI990227 A1 15-05-2001 US 6261089 B1 17-07-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F23D14/64 F23D14/04 F23D14/58 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F23D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 298 13 495 U1 (BUDERUS HEIZTECHNIK GMBH [DE]) 29. Oktober 1998 (1998-10-29) Seite 2, Zeilen 15-18 Seite 3, Zeile 14 - Seite 4, Zeile 3; Abbildung -----	1,5,10
X	GB 05568 A A.D. 1909 (GEORGES ANTONY HENRI MEKER [FR]) 8. März 1909 (1909-03-08) Seite 1, Zeilen 24-27; Abbildung 1 -----	1,5,10
X	US 4 874 310 A (SEEMANN HOWARD [US] ET AL) 17. Oktober 1989 (1989-10-17) Spalte 2, Zeilen 32-52 Seite 4, Zeilen 59-68; Anspruch 11; Abbildungen 1-3 -----	1,5,10
A	----- -/--	7,8
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
31. März 2016		07/04/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Coli, Enrico

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 40 03 141 A1 (ROHDE HELMUT [DE]) 8. August 1991 (1991-08-08) Spalte 3, Zeilen 25-58; Abbildung 3 -----	1,5,10
Y	EP 0 959 300 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. November 1999 (1999-11-24) Absatz [0012]; Abbildung 3 -----	1-5,10
Y	FR 1 588 288 A (CHAFFOTEAUX ET MAURY) 10. April 1970 (1970-04-10) Ansprüche; Abbildungen -----	1-5,10
A	US 6 261 089 B1 (ALDO POLIDORO [IT]) 17. Juli 2001 (2001-07-17) Zusammenfassung; Abbildungen 7-11 -----	1,5,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/052281

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29813495	U1	29-10-1998	KEINE
GB 190905568	A	08-03-1909	KEINE
US 4874310	A	17-10-1989	KEINE
DE 4003141	A1	08-08-1991	KEINE
EP 0959300	A2	24-11-1999	DE 19822336 A1 25-11-1999 EP 0959300 A2 24-11-1999
FR 1588288	A	10-04-1970	KEINE
US 6261089	B1	17-07-2001	IT VI990227 A1 15-05-2001 US 6261089 B1 17-07-2001