

(19)



(11)

EP 3 460 324 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2019 Patentblatt 2019/13

(51) Int Cl.:
F23D 14/02 (2006.01) **F23D 14/62** (2006.01)
F23L 13/02 (2006.01) **F23L 13/06** (2006.01)
F23N 1/02 (2006.01) **F23D 14/60** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18189107.8**

(22) Anmeldetag: **15.08.2018**

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

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

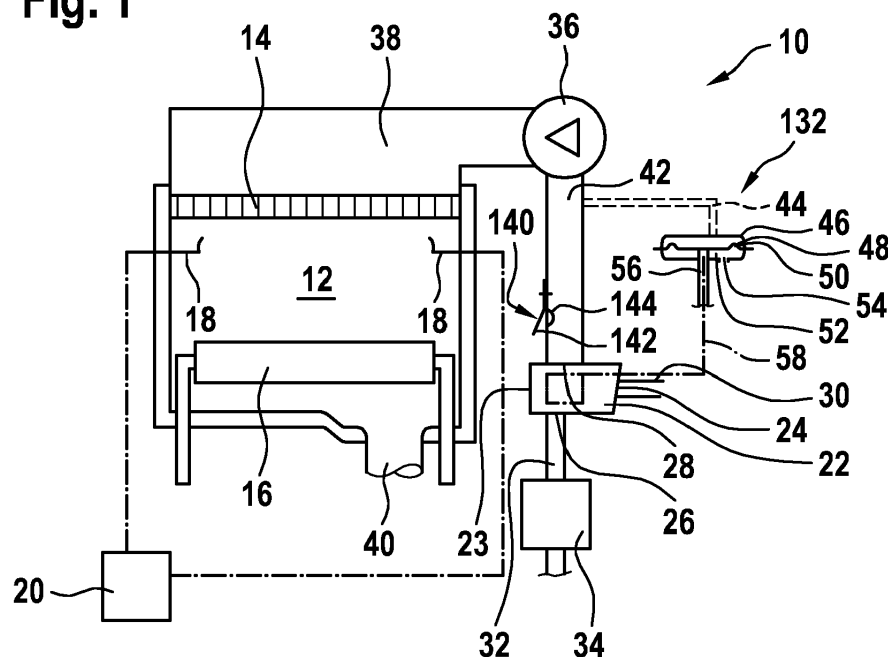
(72) Erfinder:
 • **Catalan Barriuso, Alvaro Carlos**
50008 Zaragoza (ES)
 • **Schmuker, Franz**
73117 Wangen (DE)
 • **Schaefer, Albrecht**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)

(30) Priorität: **25.09.2017 DE 102017216961**

(54) **MISCHEINRICHTUNG FÜR HEIZGERÄTE SOWIE HEIZGERÄTE MIT EINER SOLCHEN MISCHEINRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Mischeinrichtung (22) für ein Heizgerät (10) mit einer Verbrennungsluftzufuhr (30) und einer Brennstoffzufuhr (32) mit einem Gehäuse (23) mit mindestens zwei Eingängen (24, 26), mindestens einem Ausgang (28) und mindestens einem Mischbereich (67), in die Verbrennungsluft und Brennstoff durch verstellbare Öffnungen (64, 66) zuführbar sind, es wird vorgeschlagen, dass die Öffnungen (64, 66) Stau-

druckblenden sind und/oder dass die gesamte Verbrennungsluft und der dieser Verbrennungsluft zu gemischte Brennstoff durch die verstellbaren Öffnungen (64, 66) geführt sind und/oder dass die Verstellung der Öffnungen (64, 66) durch ein Gebläse bewirkt ist. Die Erfindung betrifft auch ein Heizgerät (10) mit einer erfindungsgemäßen Mischeinrichtung (22).

Fig. 1
EP 3 460 324 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mischeinrichtung für Heizgeräte mit einer Verbrennungsluftzufuhr, einer Brennstoffzufuhr und mit einem Gehäuse mit mindestens zwei Eingängen, mindestens einem Ausgang und mindestens einem Mischbereich, in die Verbrennungsluft und Brennstoff durch verstellbare Öffnungen zuführbar sind. Die Erfindung betrifft auch Heizgeräte mit einer solchen Mischeinrichtung.

Stand der Technik

[0002] Mit der EP 1356234 B1 ist ein Luft-Gas Mischer bekannt geworden, bei dem Gas einer Venturidüse bereitgestellt wird, durch die über ein Gebläse Luft angesaugt wird. Die Zuluft wird dabei in einen primären und einen sekundären Luftanteil aufgeteilt, wobei der sekundäre Luftanteil durch eine Mimik beeinflusst werden kann. Diese Technik ist aufwendig und lässt nur einen geringen Spielraum für die Anpassung zu.

Offenbarung der Erfindung

Vorteile

[0003] Die erfindungsgemäße Mischeinrichtung nach den unabhängigen Ansprüchen hat den Vorteil, dass ein sehr großer Modulationsbereich erreicht werden kann, ohne auf komplexe, anfällige Technologien zurückgreifen zu müssen. Im einfachsten Fall sind die verstellbaren Öffnungen durch Staudruckblenden realisiert, bei denen die Luftverhältnisse einfach und sicher beherrschbar sind. In einer weiteren Ausführung werden die gesamte Verbrennungsluft und der dieser Verbrennungsluft zugemischte Brennstoff durch die verstellbaren Öffnungen geführt und ein vorbestimmtes Mischungsverhältnis über den hohen Modulationsbereich gewährleistet. In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird in einfacher Weise die Verstellung der Öffnungen durch das Gebläse selbst bewirkt, wobei insbesondere der vom Gebläse erzeugte Unterdruck ausgenutzt wird.

[0004] Unter einem Modulationsbereich soll ein Leistungsbereich verstanden werden, innerhalb dem ein Heizgerät betrieben werden kann. In modernen Wohnungen oder Häusern reicht oft eine kleine Leistung im Bereich von 1, 5 bis 2,5 kW für die Heizung während für das Bereitstellen von warmem Brauchwasser das Heizgerät bis in einen Leistungsbereich von 20 bis 30 kW einsetzbar sein soll. Ein Leistungsbereich von 2 kW bis 20 kW würde damit einer Modulation von 1 zu 10 entsprechen, ein Leistungsbereich von 1,5 kW bis 30 kW wäre demgegenüber ein Modulationsbereich von 1 zu 20.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Mischeinrichtung nach den unabhängigen Ansprüchen möglich. So bleibt das Mischungsverhältnis optimal ein-

gestellt, wenn die Öffnungen, insbesondere die Öffnungen für die Verbrennungsluft und den Brennstoff, synchron verstellbar sind.

[0006] Werden die Öffnungen so gewählt, dass die Öffnungen bei großer Leistung des Heizgeräts größer sind als bei demgegenüber kleinerer Leistung, kann das Gebläse in seiner Leistung geringer ausgelegt werden, weil dadurch der Strömungswiderstand bei großen Leistungen des Heizgeräts geringer ist und damit auch die Leistungsanforderung an das Gebläse.

[0007] In einer bevorzugten Ausführung ist der Öffnungsquerschnitt der Öffnung bzw. der Öffnungen für die Verbrennungsluft in Summe 10- bis 20-mal größer als die Öffnung bzw. die Öffnungen für den Brennstoff. Es hat sich herausgestellt, dass in diesem Wertebereich hervorragende Einstellungen für das jeweilige Heizgerät gefunden werden können. Eine Verbesserung ist erkennbar, wenn der Wertebereich zwischen 13 und 17 liegt. Hier kann die Einstellung auch für unterschiedliche Gasarten optimal gefunden werden. Unabhängig von der Gasart wird ein optimaler Punkt getroffen, wenn der Wertebereich auf den Wert 15 festgelegt ist. Die Einstellung der Gasart erfolgt dann in einem kleinen Delta um den Wert 15.

[0008] Ein einfacher Aufbau wird erzielt, wenn die Öffnungen zumindest im Wesentlichen rechteckig sind. Solche Öffnungen sind sowohl in der Herstellung als auch beim Auslegen und Berechnen der Verstellung einfach beherrschbar.

[0009] Die Einstellmöglichkeiten steigen, wenn die Öffnungen in mehrere Segmente aufgeteilt sind. Darunter soll verstanden werden, dass beispielsweise die Öffnung für die Verbrennungsluft aus mehreren einzelnen Öffnungen besteht. Auch die Öffnung für den Brennstoff kann sich aus der Summe mehrerer einzelner Öffnungen zusammensetzen.

[0010] Eine besonders einfache Verstellung der Öffnungen gelingt, wenn die Öffnungen eine Länge und eine Breite aufweisen und über die Länge variiert werden. Eine Einstellung auf unterschiedliche Gasarten kann demgegenüber beispielsweise durch eine Variation der Breite erfolgen.

[0011] Eine besonders einfache Verstellung gelingt, wenn ein oder mehrere Schieber vorgesehen sind.

[0012] Einen besonders einfachen Aufbau erhält man, wenn die Verstellung durch mindestens einen zumindest im Wesentlichen zylinderförmigen Hohlkörper erfolgt. Die Verbrennungsluft und der Brennstoff können dabei von außen zugeführt werden und die Vermischung beginnt im Inneren des Hohlkörpers.

[0013] Ist die Öffnung für den Brennstoff separat einstellbar, kann dadurch auf einfache Weise auf unterschiedliche Gasarten reagiert werden.

[0014] Bei Heizgeräten, bei denen relative Temperaturschwankungen zwischen der Verbrennungsluft und dem Brennstoff zu erwarten sind, kann mindestens eine der Öffnungen und/oder eine zusätzliche Öffnung für die Verbrennungsluft temperaturabhängig einstellbar sein.

[0015] Einen besonders einfachen Aufbau erhält man, wenn eine Einstellvorrichtung vorgesehen ist, die auf eine, mehrere oder auf alle der Öffnungen einzuwirken vermag.

[0016] Die Erfindung betrifft auch ein Heizgerät, bei dem die Verbrennungsluft und der Brennstoff durch veränderbare Öffnungen einer Mischkammer zuführbar sind und die Öffnungen bei großen Leistungen größer sind als bei kleinen Leistungen, wobei die Mischeinrichtung nach einem der vorgenannten Ausführungen ausgeführt ist.

Zeichnungen

[0017] In den Zeichnungen sind verschiedene Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Mischvorrichtung und eines erfindungsgemäßen Heizgeräts dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen die Figur 1 eine schematische Darstellung eines Heizgeräts, die Figur 2 einen geschnittenen Teil einer erfindungsgemäßen Mischeinrichtung, die Figur 3 eine Ansicht nach III in Figur 2, die Figur 4 eine Variation der Mischeinrichtung nach der Figur 3, die Figur 5 einen Teil eines Heizgeräts mit einer alternativen Mischeinrichtung, die Figur 6 einen herausgelösten Teil aus Figur 5, die Figur 7 einen Schnitt nach VII-VII in Figur 6, die Figur 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Mischeinrichtung in einer Ansicht von innen nach außen und die Figur 8A eine Einzelheit im Schnitt davon, die Figuren 8B und 8C unterschiedliche Formen für die Öffnungen und die Figuren 9 und 10 mögliche Ausführungsformen für eine Einstellvorrichtung für die Mischeinrichtung.

Beschreibung

[0018] In der Beschreibung sind gleiche Teile in den unterschiedlichen Ausführungsbeispielen mit gleichen Bezugszahlen belegt.

[0019] In Figur 1 ist schematisch ein Heizgerät 10 dargestellt mit einer Brennkammer 12, an deren Oberseite ein Brenner 14 und demgegenüber unten ein Wärmetauscher 16 angeordnet sind. In die Brennkammer 12 ragen ferner zwei Elektroden 18, die für die Zündung und die Flammenüberwachung eingesetzt werden und die mit einer Steuerelektronik 20 verbunden sind.

[0020] Ferner weist das Heizgerät 10 eine Mischeinrichtung 22 auf. Die Mischeinrichtung 22 umfasst ein Gehäuse 23, in die ein erster und ein zweiter Eingang 24 und 26 sowie ein Ausgang 28 münden. An den ersten Eingang ist eine Verbrennungsluftzufuhr 30 und an den zweiten Eingang eine Brennstoffzufuhr 32 angeschlossen. Durch die Verbrennungsluftzufuhr 30, die durch einen kleinen Ansaugstutzen gebildet ist, kann Umgebungsluft in die Mischeinrichtung 22 gelangen. Durch die Brennstoffzufuhr 32, die ihrerseits an ein Ventil 34 angeschlossen ist, wird der Brennstoff, im Ausführungsbeispiel Gas, zugeführt.

[0021] Das Ventil 34 ist im Ausführungsbeispiel ein pneumatisches Ventil, das den Gasdruck bis auf den Umgebungsdruck vermindert. In der Mischeinrichtung werden somit die Verbrennungsluft und der Brennstoff unter dem gleichen Druck bereitgestellt. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann das Ventil 34 auch ein elektrisch betätigtes Ventil sein, das dann von der Steuerelektronik 20 gesteuert oder geregelt wird.

[0022] Der Ausgang 28 ist mit der Unterdruckseite eines Gebläses 36 verbunden, dessen Ausgangsseite zu einer Mischkammer 38 führt. Die Mischkammer 38 ist wiederum mit dem Brenner 14 verbunden und stellt diesem das Brennstoff-Luftgemisch zur Verfügung. Nachdem das Gemisch verbrannt ist und die Brennkammer 12 durchströmt hat, gelangt es zu einem Abgassammler 40, über den das Abgas abgeführt wird.

[0023] Im Unterdruckbereich 42 vor dem Gebläse 36 zweigt in einer alternativen Ausführungsform eine Leitung 44 ab, die zu einer sogenannten Unterdruckdose 46 führt und dort mit einer Unterdruckkammer 48 verbunden ist. Die Unterdruckkammer 48 ist über eine Membran 50 von einer Kammer 52 getrennt, die über eine Öffnung 54 mit der Umgebung verbunden ist. An der Membran 50 ist ein Stellglied 56 befestigt, dessen Hub der Bewegung der Membran 50 entspricht. Über die strichpunktierte Linie 58 ist angedeutet, dass das Stellglied 56 auf Teile der Mischeinrichtung 22 einwirken kann.

[0024] Wie in einem einfachen Fall im ersten Ausführungsbeispiel eine Mischeinrichtung 22 aussehen kann, ist in den Figuren 2 und 3 dargestellt. Dort ist das Gehäuse 23 aufgeschnitten gezeigt. Es ist erkennbar, dass die Brennstoffzufuhr 32 von oben in das Gehäuse 23 eindringt und sich im Innern des Gehäuses 23 in einem rechten Winkel 60 entlang des Gehäuses 23 weiter erstreckt. Die Verbrennungsluft, dargestellt durch Pfeile 62, gelangt durch den ersten Eingang 24 in das Gehäuse 23. In der Figur 2 in Verbindung mit der Figur 3 ist zu erkennen, dass der Brennstoff durch eine Öffnung 64 geleitet wird, die den Strömungsquerschnitt auf ein vordefiniertes Maß beschränkt. Die Verbrennungsluft wird in diesem Ausführungsbeispiel durch zwei Öffnungen 66 geführt, die ebenfalls den Strömungsquerschnitt auf ein vordefiniertes Maß beschränken.

[0025] Diese Öffnungen 64 und 66, an denen die durchströmenden Gase gestaut werden, werden auch Staudruckblenden genannt. Im Unterschied zu Venturidüsen, mit denen versucht wird den Druck- und Energieverlust zu minimieren, werden bei den Staudruckblenden definierte Ansaugbedingungen im Mischbereich 67 direkt nach den Staudruckblenden geschaffen. Dies geht jedoch mit dem Nachteil einher, dass für benötigte doppelte Durchflussmengen die vierfache Leistung am Gebläse bereitgestellt werden muss.

[0026] Hier greift die Erfindung an, indem sie die variablen Öffnungen 64, 66 als Staudruckblenden ausbildet. Es ergibt sich der kombinatorische Effekt, dass man zum einen die für Staudruckblenden definierten Druck- und

Strömungsbedingungen im Mischbereich 67 nach den Öffnungen 64, 66 vorfindet und andererseits durch die Variation der Öffnungen 64, 66 auf die Leistungsanforderungen des ansaugenden Gebläses 36 direkten Einfluss hat.

[0027] Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Variation der Öffnungen 64, 66 mittels eines Schiebers 68 vollzogen. Der Schieber 68 sitzt dazu in einem Schacht 70 und lässt sich entlang der Öffnungen 64, 66 verschieben, um so Teile der Öffnungen 64, 66 zu bedecken bzw. freizugeben. Die Betätigung des Schiebers 68 erfolgt über eine Stange 72.

[0028] Es ist erkennbar, dass der gesamte Brennstoff und die gesamte Verbrennungsluft durch die verstellbaren Öffnungen 64, 66 strömen müssen. Dadurch ist erreicht, dass alle Volumina pro Zeit an der Veränderung teilnehmen und nicht ein unbeeinflusster Offset übrig bleibt. Dies wäre zum Beispiel der Fall, wenn eine erhebliche, nicht vom Schieber 68 beeinflusste Öffnung 66 vorgesehen wäre.

[0029] Es ist ferner erkennbar, dass die Öffnung 64 für den Brennstoff und die Öffnungen 66 für die Verbrennungsluft synchron variiert werden. Der Schieber 68 fährt gleichermaßen über die Öffnungen 64 und 68 hinweg und variiert damit anteilig in gleichem Maße.

[0030] Die Variation ist nun so getroffen, dass bei höherer Leistungsanforderung, also höheren Gebläsedrehzahlen, der Schieber 68 verfährt und die Öffnungen 64 und 66 weiter freigibt, also die effektive Staudruckblenden-Öffnungen vergrößert. Dieses Verfahren des Schiebers 68 wird erreicht durch die in der Figur 1 bereits schematisch dargestellte Unterdruckdose 46. Das Stellglied 56 kann direkt oder indirekt auf die Stange 72 einwirken. Die durch das Gebläse 36 erzeugten Druckverhältnisse im Unterdruckbereich 42 bewirken auf diese Weise die Einstellung der Öffnungsgröße der Öffnungen 64 und 66.

[0031] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Stange 72 von einem motorischen Aktuator 73 angetrieben ist, wie das in der Figur 3 strichpunktiert angedeutet ist. Der Aktuator 73 kann als Schrittmotor ausgeführt sein und wird über die Steuerelektronik 20 angetrieben.

[0032] Im Ausführungsbeispiel werden die Öffnungen 64 und 66 bei einer großen Leistung des Heizgeräts 10, also wenn das Gebläse 36 in einem hohen Leistungsbereich arbeitet, gegenüber kleinen Leistungen vergrößert.

[0033] In der Figur 4 ist die Mischeinrichtung 22 analog zu der Mischeinrichtung 22 nach Figur 3 dargestellt, wobei hier eine zusätzliche Einstelleinrichtung 74 vorgesehen ist, mit der die Öffnung 64 für den Brennstoff zusätzlich variiert werden kann. Die Einstelleinrichtung 74 weist einen Querschieber 76 auf, der senkrecht zum Schieber 68 bewegbar ist. Dazu arbeitet der Querschieber 76 mit einer Schraube 78 zusammen, durch deren Verdrehen der Querschieber 76 in seiner Position verändert werden kann. Die Öffnungsweite der Öffnung 64 wird dadurch variiert und kann so auf unterschiedliche Gasarten eingestellt werden. Für Gasarten mit einem niederen Energiegehalt wird der Querschieber 76 so verfahren, dass

die Öffnung 64 größer ist als für Gasarten mit einem höheren Energiegehalt.

[0034] Im Ausführungsbeispiel ist die Summe der Öffnungsquerschnitte der Öffnungen 66 für die Verbrennungsluft ungefähr 15-mal größer als der Öffnungsquerschnitt für die Öffnung 64 für den Brennstoff. Diese Einstellung wird für die normalerweise benutzte Gasart vorgesehen und nur bei einem Wechsel der Gasart verändert.

[0035] Um auch Anpassungen vornehmen zu können, die beispielsweise durch den Aufstellungsort und den dort herrschenden Normaldruck aufgrund der Normalhöhe gegenüber dem Meeresspiegel bedingt sind, ist vorgesehen dass der Öffnungsquerschnitt der Öffnungen 66 in Summe 13 bis 17 mal größer ist als der Öffnungsquerschnitt für die Öffnung 64 des Brennstoffs. Für den Fall, dass mit extremen Druckvariationen zu rechnen ist, kann es sinnvoll sein den Öffnungsquerschnitt der Öffnungen 66 für die Verbrennungsluft in Summe 10 bis 20 mal größer vorzusehen als der Öffnungsquerschnitt für die Öffnung 64 für den Brennstoff.

[0036] Während in den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 2 bis 4 die Öffnung 64 für den Brennstoff als eine einzelne Öffnung vorgesehen ist, sind für die Verbrennungsluft mehrere Segmente in der Form von Öffnungen 66 vorgesehen. Die Segmente sind in den Ausführungsbeispielen von identischer Größe und Form, was jedoch nicht zwingend ist.

[0037] Die Öffnungen 64, 66 sind von rechteckiger Form und weisen eine Länge und eine Breite auf. Die Variation der Öffnungen erfolgt durch Vergrößern oder Verkleinern der Länge aller Öffnungen 64, 66. Die Anpassung an die Gasart erfolgt durch Vergrößern oder Verkleinern der Breite der Öffnung 64 für den Brennstoff.

[0038] In Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt. Es ist ein innerer Komplex eines Heizgeräts 10 erkennbar mit einem Ventil 34, das über eine Leitung für die Brennstoffzufuhr 32 mit einer Mischeinrichtung 22 verbunden ist. Diese ist dann weiter über den Ausgang 28 mit dem Gebläse 36 und weiter mit der Mischkammer 38 verbunden. Ferner ist noch der äußere Anschluss der Elektroden 18 erkennbar sowie der Abgassammler 40 und ein daran angeschlossener Rauchgasabzug 80.

[0039] Die Mischeinrichtung 22 ist in diesem Ausführungsbeispiel von einer eher runden, zylinderförmigen Form und deutlicher in den Figuren 6 und 7 dargestellt.

[0040] Das Gehäuse 23 der Mischeinrichtung 22 weist, wie in Figur 7 im Schnitt zu sehen ist, eine in etwa runde, becherförmige Form auf mit einer Außenwand 82 und einem Boden 84, der in den Figuren 6 und 7 jedoch nicht erkennbar ist. Die Außenwand 82 ist auf der, dem Boden 84 gegenüberliegenden Seite von einem umlaufenden Kragen 86 abgeschlossen, der den Ausgang 28 aufnimmt bzw. bildet. Auf der Außenwand 82 der Mischeinrichtung 22 sitzt ein Sammelkasten 88, der das von der Mischeinrichtung 22 abzugebende Brennstoff-Verbrennungsluftgemisch sammelt und dem Gebläse 36 zuführt. Dazu weist der Sammelkasten 88 eine Gebläseaufnah-

me 90 auf, in die das Gebläse 36 einsetzbar ist.

[0041] In der Außenwand 82 der Mischeinrichtung 22 sind die verstellbaren Öffnungen 66 eingelassen. Sie sind von rechteckiger Form mit einer Länge L und einer Breite B, wobei sich die Länge L entlang der axialen Ausdehnung der Außenwand 82 und die Breite B entlang des Umfangs der Außenwand 82 erstreckt (siehe auch Figur 8).

[0042] Innerhalb der Außenwand 23 ist ein zylinderförmiger Hohlkörper 89, im Folgenden Becher 90 genannt, angeordnet. Der Becher 90 besitzt eine Becherwand 92, die sich innerhalb und entlang der Außenwand 82 erstreckt, sowie einen Becherboden 94, der parallel zum Boden 84 angeordnet ist. Der Innenraum des Bechers 90 bildet den Mischbereich 67.

[0043] Ausgehend vom Boden 84 erstreckt sich eine Achse 96, die den Becherboden 94 durchdringt und zusammen mit der Außenwand 82 eine Führung für eine Bewegung des Bechers 90 darstellt. Um die Achse 96 sind der Becher 90 und die Außenwand 82 konzentrisch angeordnet.

[0044] In die Becherwand 92 sind Öffnungen 98 von rechteckiger Gestalt eingebracht. Die Öffnungen 98 korrespondieren mit den Öffnungen 66 in Umfangsrichtung, überlappen sich in dem dargestellten Ruhezustand in axialer Richtung jedoch nur zu einem bestimmten Grad.

[0045] Während des Betriebs des Heizgeräts 10 saugt das Gebläse 36 über den Sammelkasten 88 und die Mischeinrichtung 22 durch die Öffnungen 98 und 66 Verbrennungsluft aus der Umgebung der Mischeinrichtung 22. Zusätzlich wird Brennstoff über die Brennstoffzufuhr 32 und den zweiten Eingang 26 durch die in den Figuren 6 und 7 nicht zu sehende Öffnung 64 ebenfalls angesaugt. Auf diese Weise kann ein Betrieb des Heizgeräts stattfinden. Wird nun die Gebläseleistung erhöht, d.h. dessen Drehzahl gesteigert, wird auch der Unterdruck im Sammelkasten 88 und in der Mischeinrichtung 22 erhöht.

[0046] Unter Erhöhung des Unterdrucks ist eine Verminderung des Drucks gegenüber dem Umgebungsdrucks zu verstehen.

[0047] Die Erhöhung des Unterdrucks bewirkt nun dass der Becher 90 entgegen seinem Eigengewicht entlang der Achse 96 in der Figur 7 nach oben gehoben wird. Dadurch verstärkt sich die Überdeckung der Öffnungen 98 mit den Öffnungen 66 und der wirksame Öffnungsquerschnitt wird größer. Der Becher 90 wirkt also analog wie der Schieber 68 in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen.

[0048] Wird die Mischeinrichtung 22 nicht in dieser vertikalen Ausrichtung sondern horizontal liegend verbaut, ist statt der Gewichtskraft eine zusätzliche Kraft vorzusehen, beispielsweise über eine oder mehrere Federn.

[0049] Im Bereich der Brennstoffzufuhr 32 ist eine der Einstelleinrichtung 74 entsprechende Einstelleinrichtung 100 vorgesehen. Auch die Einstelleinrichtung 100 besitzt einen Querschieber 102, der die Öffnungsbreite der Öffnung 64 verändern kann. Dazu ist der Querschieber 102

mit einem Schraubmechanismus 104 verbunden, über den die Position des der Querschiebers 102 einstellbar ist. Der Schraubmechanismus ist von einer Feder 106 belastet, wirkt über eine Führung 108 auf den Querschieber 102, der seinerseits zur exakten Positionierung eine sich an einem Ansatz 110 der Außenwand 82 abstützende Stangenführung 112 aufweist.

[0050] In Figur 8 ist schematisch eine Variante der Mischeinrichtung 22 in einer Ansicht aus dem Inneren des Bechers 90 dargestellt. Zu erkennen ist die Becherwand 92 mit ihren Öffnungen 98 und dem Boden 94 sowie der Boden 84 des Gehäuses 23. Die Becherwand 92 überdeckt die Öffnungen 64 und 66 nach oben. Um in der Figur 8 auch die dahinterliegende Außenwand 82 mit ihren Öffnungen 64 und 66 sehen zu können, ist die Becherwand 92 entlang der Linie 114 abgenommen.

[0051] Es ist zu erkennen, dass sowohl die Öffnungen 64 und 66 als auch die Öffnungen 98 von rechteckiger Gestalt sind und sich entlang ihrer Längserstreckung teilweise überdecken. Dort wo sich die Öffnungen 64, 66 und 98 überdecken kann Verbrennungsluft respektive Brennstoff durchströmen.

[0052] Wird nun die Gebläseleistung erhöht, steigt der Unterdruck in der Mischeinrichtung 92 und der Becher bewegt sich entlang des Pfeils 116 nach oben. Dadurch wird die Überdeckung der Öffnungen 64, 66 und 98 vergrößert, wodurch auch der Strömungsquerschnitt vergrößert wird. Als Folge muss die Leistung des Gebläses 36 nicht in dem Maße erhöht werden, wie das bei fest eingestellten Strömungsquerschnitten der Fall wäre, um zu einer gewünschten Leistung des Heizgeräts 10 zu gelangen. Wird die Gebläseleistung reduziert, senkt sich der Becher 90 entgegen der Pfeilrichtung des Pfeils 116 ab und der resultierende Strömungsquerschnitt ist wieder vermindert.

[0053] Hier ist nun eine Alternative Einstelleinrichtung 118 gezeigt, mit der auf verschiedene Gasarten reagiert werden kann. Dazu ist in der Becherwand 92 ein Schlitz 120 eingelassen, in den ein Nocken 122 greift. Der Schlitz 120 erstreckt sich in axialer Richtung und ist so angeordnet, dass der Becher 90 seine axiale Bewegung vollführen kann. Der Nocken 122 wirkt dabei als Führung und als Verdrehsicherung des Bechers 90 gegenüber der Außenwand 82.

[0054] Der Nocken 122 ist exzentrisch auf einem Wellenstumpf 124 angeordnet. Dieser Wellenstumpf 124 ist seinerseits drehbar in der Außenwand 82 eingelassen, wie in der Einzelheit der Figur 8A zu erkennen ist. Der Wellenstumpf 124 ist getragen von einem Kopf 126, der an der Außenseite der Außenwand 82 anliegt und über eine Haltevorrichtung 128 fixiert ist.

[0055] Wie in der Figur 8 erkennbar ist, überdecken sich die Öffnungen 98 und 66 in der Breite vollständig und in der Länge nur teilweise. Die Breite der Öffnungen 66 ist größer als die Breite der Öffnungen 98. Die Öffnungen 98 und 64 überdecken sich in der Länge analog zu den anderen Öffnungen, sind in der Breite jedoch zueinander versetzt. Wird nun die Einstellvorrichtung 118

verdreht, verschiebt sich der Becher 90 relativ zu der Außenwand 82 in Umfangsrichtung, so dass die Überdeckung in der Breite der Öffnungen 98 und 64 variiert. Auf diese Weise kann ein größerer oder kleinerer Strömungsquerschnitt 130 erreicht und auf Gasarten mit geringerem oder höherem Energieinhalt reagiert werden. Die Breitenverhältnisse für die Öffnungen für die Verbrennungsluft sind so gewählt, dass die Überdeckung trotz des seitlichen Verschiebens gleich bleibt.

[0056] Der Verstellbereich 131 ist durch die Exzentrizität des Nockens 122 gegeben. Der Kopf 126 kann einen Schlitz 133 aufweisen, über den eine Einstellung vorgenommen werden kann. Es ist jedoch auch möglich, motorisch auf die Einstellvorrichtung einzuwirken.

[0057] In den Figuren 8B und 8C sind alternative Formen für die Öffnungen 64 und/oder 66 und/oder 98 dargestellt. Es können jeweils einzelne Öffnungen solche Formen aufweisen oder auch alle.

[0058] In Figur 8B ist eine bauchige Form zu sehen, die bewirkt, dass die Zunahme des Strömungsquerschnitts 130 in einem mittleren Leistungsbereich überproportional ist. In der Figur 8C ist eine trapezförmige Form erkennbar, die bewirkt, dass die Zunahme des Strömungsquerschnitts von kleinen zu großen Leistungen überproportional ist. Es sind natürlich auch andere, jeweils auf die Bedingungen vor Ort angepasste Formen vorstellbar. Insbesondere ist es auch möglich, nur eine Längsseite der Öffnung zu konturieren oder die beiden Längsseiten mit unterschiedlichen Formen zu versehen.

[0059] Die Figur 9 zeigt eine alternative Einstellvorrichtung 132 für die in Form einer Unterdruckdose 46 gezeigten Einstellvorrichtung 132 der Figur 1, die auf dem gleichen Wirkprinzip beruht aber an anderer Stelle angeordnet ist. Die Einstellvorrichtung 132 ist in Figur 9 direkt unterhalb der Mischeinrichtung 22 angeordnet und wirkt mit dem Stellglied 56 durch den Boden 84 direkt auf den Becherboden 94.

[0060] Während des Betriebs mit kleinen Leistungsbe-
reichen befindet sich der Becherboden 94 im Bereich
des Bodens 84 und die Überdeckung der Öffnungen 64,
66 und 98 sind ungefähr so wie in Figur 8 angedeutet.
Wird die Leistung des Gebläses erhöht, steigt der Unter-
druck vor dem Gebläse und damit auch im Bereich des
Ausgangs 28 der Mischeinrichtung 22. Über die Leitung
44 ist dieser Unterdruckbereich mit der Unterdruckkam-
mer 48 der Einstellvorrichtung 132 verbunden. Die Un-
terdruckkammer 48 wird auf seiner einen Seite von der
Membran 50 begrenzt, während auf deren anderen Seite
eine Kammer 52 angeordnet ist, die aufgrund der Öff-
nungen 54 unter Atmosphärendruck steht. Steigt der Un-
terdruck in der Unterdruckkammer 48 - fällt also der
Druck relativ zum Atmosphärendruck ab - bewegt sich
die Membran in der Figur 9 nach oben und schiebt über
das Stellglied 56 den Boden 94 und damit den Becher
90 nach oben. Damit vergrößert sich der effektive Öff-
nungsquerschnitt.

[0061] Da die Membran 50 eine größere Fläche auf-
weist, als der Becherboden 94 kann mit demselben Un-

terdruck eine höhere Kraft zur Einstellung des Bechers
92 erzeugt werden. Zur Verbesserung der Genauigkeit
ist in diesem Ausführungsbeispiel eine Feder 134 vorge-
sehen, die die Membran 50 in einer bestimmten Position
hält bzw. der durch den Unterdruck erzeugten Kraftkom-
ponente entgegenwirkt.

[0062] Die Leitung 44 könnte auch in der Form eines
Kanals im Stellglied 56 realisiert sein.

[0063] Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in der Fi-
gur 10 dargestellt. Dort ist die Einstellvorrichtung 132 di-
rekt an der Mischeinrichtung 22 angeordnet. Der Boden
94 des Bechers 90 ist Teil der Membran 50 und der Boden
84 begrenzt die Kammer 52 unterhalb der Membran. Im
Bereich der Außenwand 82 und der Becherwand 92 sind
Strömungskanäle 136 vorgesehen, die die Funktion der
Leitung 44 übernehmen. Über sie ist der Unterdruckbe-
reich im Bereich des Ausgangs 28 mit der Unterdruck-
kammer 48 verbunden.

[0064] Während des Betriebs mit kleinen Leistungen
befindet sich auch hier der Becher 90 in einer Grundein-
stellung und wird mit steigender Gebläseleistung auf-
grund des sich einstellenden Unterdrucks in der Unter-
druckkammer 48 in Figur 10 nach oben bewegt. Auch
hier ist die auf den Becher 90 wirkende Kraft größer, weil
durch die Membran 50 eine größere Fläche geschaffen
ist, auf die der Druckunterschied zwischen Unterdruck
und Atmosphärendruck wirkt.

[0065] In Figur 10 ist zu erkennen, dass im Bereich der
Öffnungen 54 ein Filter 138 angeordnet ist. Dadurch ist
es möglich, auf eine elastische Membran zu verzichten,
die den Unterdruckbereich von dem atmosphärischen
Bereich trennt. Die sich aufgrund dieser fehlenden Dich-
tungen einstellenden Leckströmungen sind für die ge-
samte Regelstrategie vernachlässigbar.

[0066] Die Mischeinrichtung 22 stellt sicher, dass die
stöchiometrischen Einstellungen über den gesamten Re-
gelbereich bzw. Leistungsbereich eingehalten werden
können. Temperaturunterschiede zwischen der Ver-
brennungsluft und dem Brennstoff führen jedoch zu Dich-
teschwankungen und beeinflussen damit die stöchiome-
trischen Einstellungen. Um dem zu begegnen, kann eine
Kompensationseinrichtung 140 vorgesehen sein, wie sie
in Figur 1 schematisch dargestellt ist.

[0067] Im einfachsten Fall besteht die Kompensati-
onseinrichtung 140 aus einer Bimetallfeder 142, die auf
eine Öffnung 144 im Ansaugbereich des Gebläses 36
wirkt, die also im Unterdruckbereich 42 angeordnet ist.
Im Normalfall ist die Bimetallfeder 142 leicht geöffnet und
es kommt zu einem geringen Zuluftstrom durch die Öff-
nung 144. Da die Verbrennungsluft relativ zum Brenn-
stoff mehr Masse hat, macht sich deren Temperatur im
Bereich der Kompensationseinrichtung 14 stärker be-
merkbar als die Temperatur des Brennstoffs. Kühlt die
Verbrennungsluft merklich ab, wird die Bimetallfeder die
Öffnung 144 mehr und mehr abdecken und schließlich
ganz verschließen. Erwärmt sich dagegen die Verbren-
nungsluft, weil diese beispielsweise bei hohen Abgas-
temperaturen beim Ansaugen stärker erwärmt wird, öff-

net die Bimetallfeder den Zugang zur Öffnung 144. Die geringere Dichte kann auf diese Weise kompensiert werden.

[0068] Zusammenfassend ist zu bemerken, dass es mit der erfindungsgemäßen Mischeinrichtung 22 gelingt die stöchiometrischen Zusammensetzung für einen umweltbewussten Betrieb des Heizgeräts 10 über einen großen Leistungsbereich und damit einen großen Modulationsbereich einzuhalten und trotzdem mit energieeffizienten Gebläsen auszukommen. Dies gelingt dadurch, dass im Ansaugbereich Staudruckblenden genutzt werden, und/oder dass die gesamte Verbrennungsluft und der gesamte Brennstoff durch die verstellbaren Öffnungen 64 und 66 geführt sind und/oder dass die Verstellung der Öffnungen 64 und 66 durch das Gebläse bewirkt ist. Es ist klar, dass das Merkmal, dass die gesamte Verbrennungsluft und der gesamte dieser Verbrennungsluft zugemischte Brennstoff durch die verstellbaren Öffnung geführt sind so zu verstehen ist, dass dennoch eine Temperaturkompensation vorgesehen sein kann, wie sie durch die Einstellvorrichtung 140 geschaffen ist, oder dass Leckströme auftreten können ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

[0069] Es ist ferner klar, dass unter dem Begriff der verstellbaren oder variierenden Öffnungen 64 und 66 Öffnungen zu verstehen sind, die durch Schieber oder andere Maßnahmen ganz oder teilweise abgedeckt werden können und so die Variation bzw. Verstellbarkeit erreicht wird.

[0070] Es ist auch vorstellbar, dass die Verstellung durch einen aktiven Aktuator vorgenommen wird, wenn beispielsweise auch die Verbrennungsregelung auf solche Aktuatoren zurückgreift.

[0071] Der Fachmann wird bei einer Konstruktion einer Mischeinrichtung oder eines Heizgeräts mit einer solchen Mischeinrichtung die Einzelheiten der Ausführungsbeispiele kombinieren und sich nicht nur auf die Übernahme der Ausführungsbeispiele als solches beschränken.

Patentansprüche

1. Mischeinrichtung (22) für ein Heizgerät (10) mit einer Verbrennungsluftzufuhr (30) und einer Brennstoffzufuhr (32) mit einem Gehäuse (23) mit mindestens zwei Eingängen (24, 26), mindestens einem Ausgang (28) und mindestens einem Mischbereich (67), in die Verbrennungsluft und Brennstoff durch verstellbare Öffnungen (64, 66) zuführbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (64, 66) Staudruckblenden sind.
2. Mischeinrichtung (22) für ein Heizgerät (10) mit einer Verbrennungsluftzufuhr (30) und einer Brennstoffzufuhr (32) mit einem Gehäuse (23) mit mindestens zwei Eingängen (24, 26), mindestens einem Ausgang (28) und mindestens einem Mischbereich (67),

in die Verbrennungsluft und Brennstoff durch verstellbare Öffnungen (64, 66) zuführbar sind, insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gesamte Verbrennungsluft und der dieser Verbrennungsluft zugemischte Brennstoff durch die verstellbaren Öffnungen (64, 66) geführt sind.

3. Mischeinrichtung (22) für ein Heizgerät (10) mit einer Verbrennungsluftzufuhr (30) und einer Brennstoffzufuhr (32) mit einem Gehäuse (23) mit mindestens zwei Eingängen (24, 26), mindestens einem Ausgang (28) und mindestens einem Mischbereich (67), in die Verbrennungsluft und Brennstoff durch verstellbare Öffnungen (64, 66) zuführbar sind, wobei ein Gebläse (36) auf die Verbrennungsluftzufuhr (30) und/oder die Brennstoffzufuhr (32) einwirkt, insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellung der Öffnungen (64, 66) durch das Gebläse (36) bewirkt ist.
4. Mischeinrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (64, 66), insbesondere die Öffnungen (64, 66) für die Verbrennungsluft und den Brennstoff, synchron verstellbar sind.
5. Mischeinrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (64, 66) bei großer Leistung des Heizgeräts (10) größer sind als bei demgegenüber kleinerer Leistung.
6. Mischeinrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öffnungsquerschnitt der Öffnung (66) beziehungsweise der Öffnungen (66) für die Verbrennungsluft in Summe 10 bis 20 mal, insbesondere 13 bis 17 mal, vorzugsweise 15 mal, größer ist als die Öffnung (66) beziehungsweise die Öffnungen (66) für den Brennstoff.
7. Mischeinrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (64, 66) zumindest im Wesentlichen rechteckig sind.
8. Mischeinrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (64, 66) in mehrere Segmente aufgeteilt sind.
9. Mischeinrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (64, 66) eine Länge (L) und eine Breite (B) aufweisen und in der Länge variieren oder variiert werden.

10. Mischeinrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellung durch einen oder mehrere Schieber (68) erfolgt. 5
11. Mischeinrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellung durch mindestens einen zumindest im Wesentlichen zylinderförmigen Hohlkörper (89) erfolgt. 10
12. Mischeinrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (64, 66) für den Brennstoff separat einstellbar ist. 15
13. Mischeinrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine der Öffnungen (64, 66) und/oder eine zusätzliche Öffnung (144) für die Luft temperaturabhängig einstellbar ist. 20
14. Mischeinrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einstellvorrichtung (74, 100, 118, 132, 140) vorgesehen ist, die auf eine, mehrere oder alle der Öffnungen (64, 66, 144) einzuwirken vermag. 25
15. Heizgerät (10), bei dem die Verbrennungsluft und der Brennstoff durch veränderbare Öffnungen einer Mischkammer zuführbar sind und die Öffnungen (64, 66) bei großen Leistungen größer sind als bei kleinen Leistungen, **gekennzeichnet durch** eine Mischeinrichtung (22) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 30
35

40

45

50

55

Fig. 1

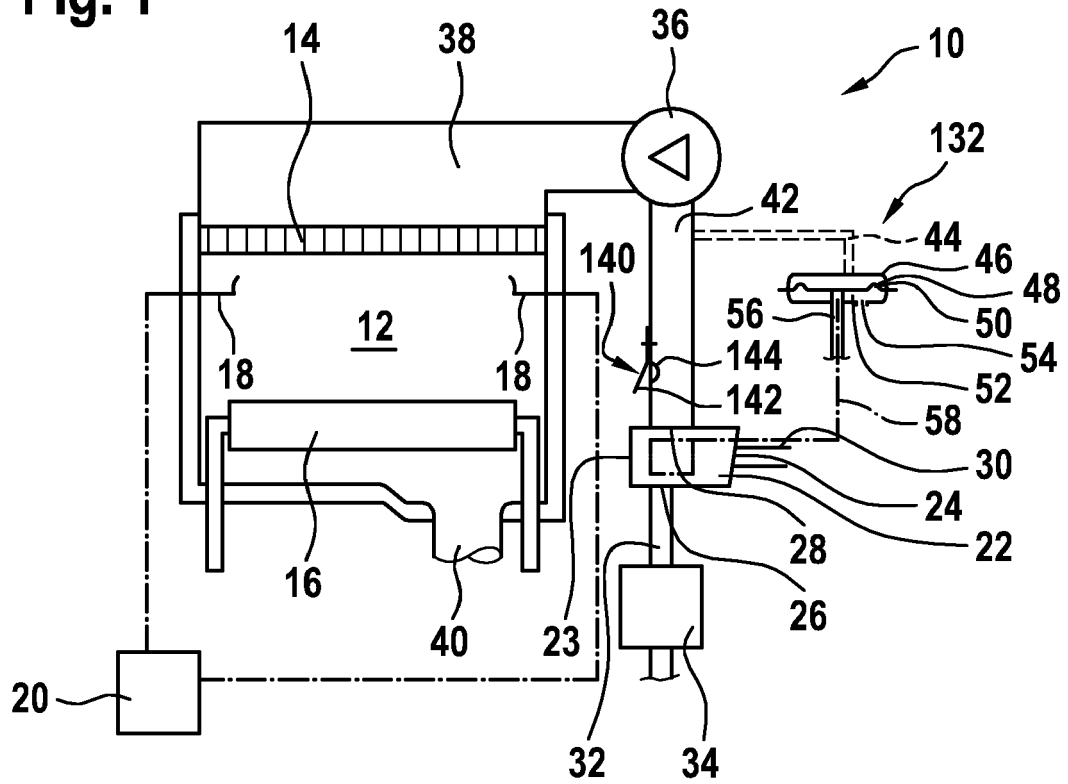


Fig. 2

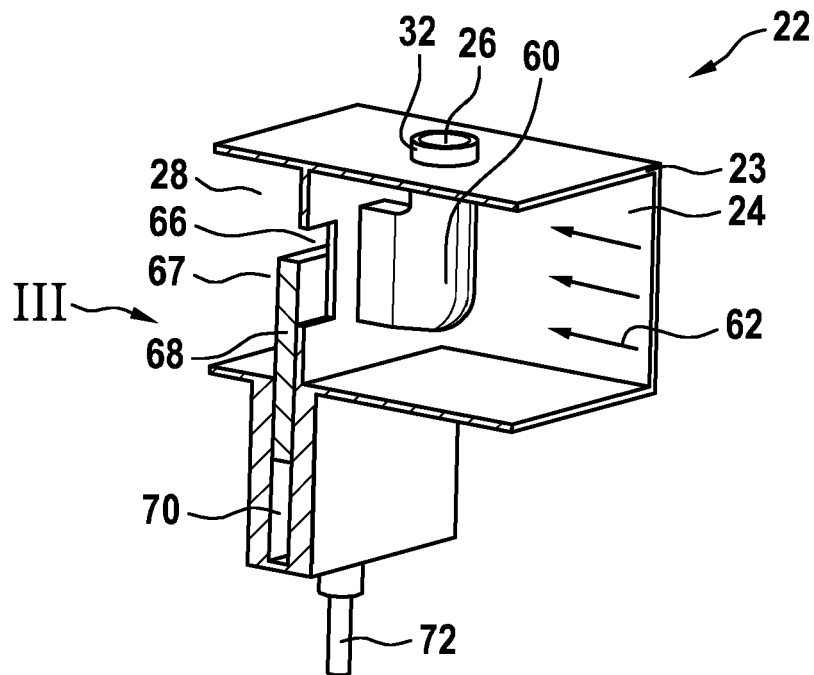


Fig. 3

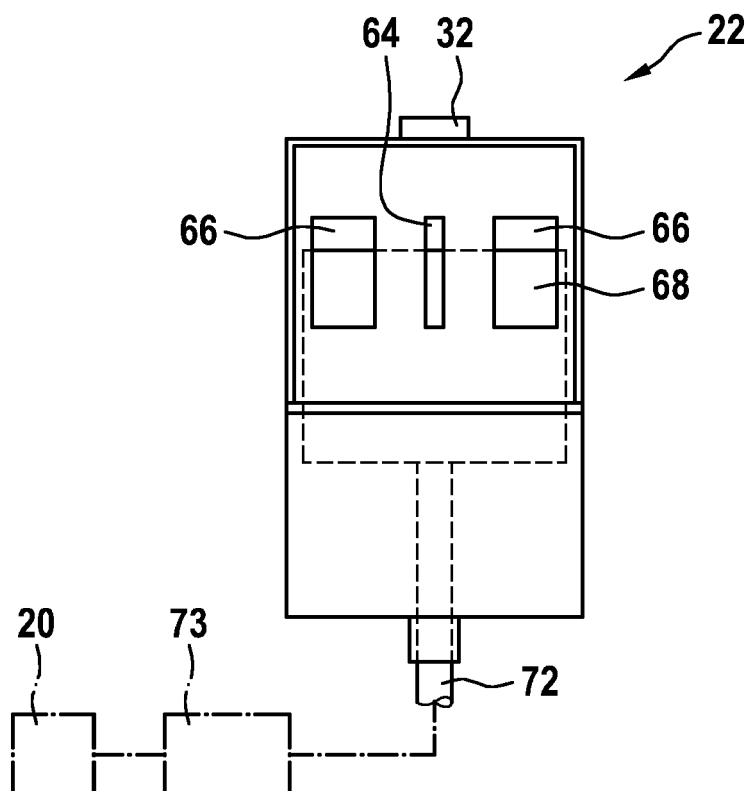


Fig. 4

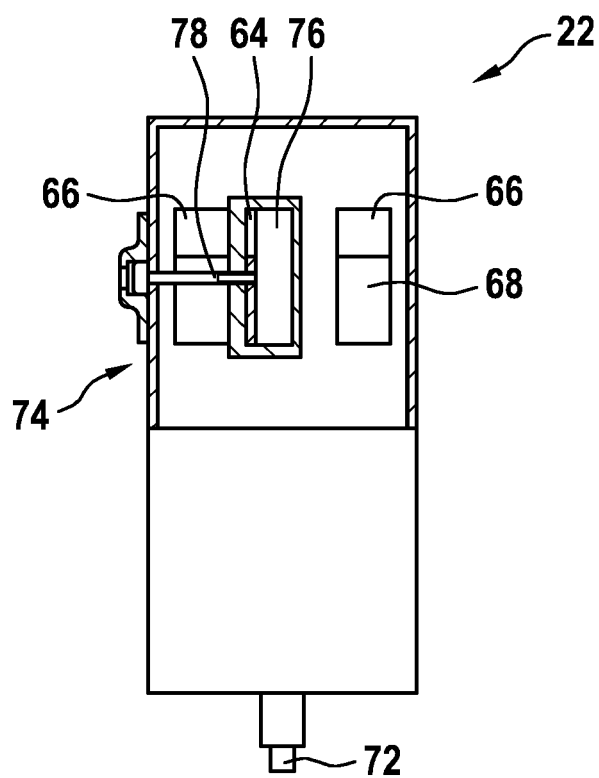


Fig. 5

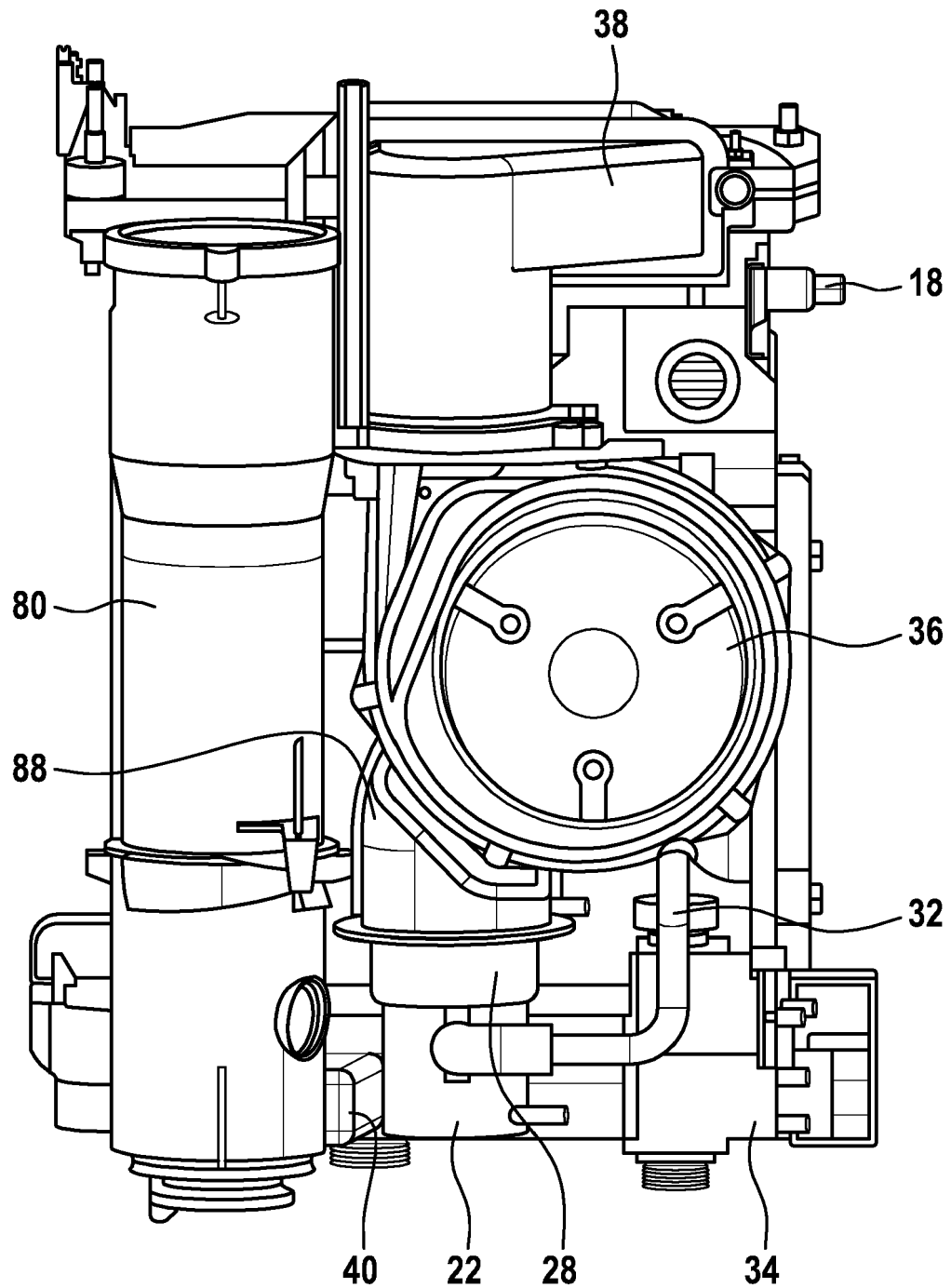


Fig. 6

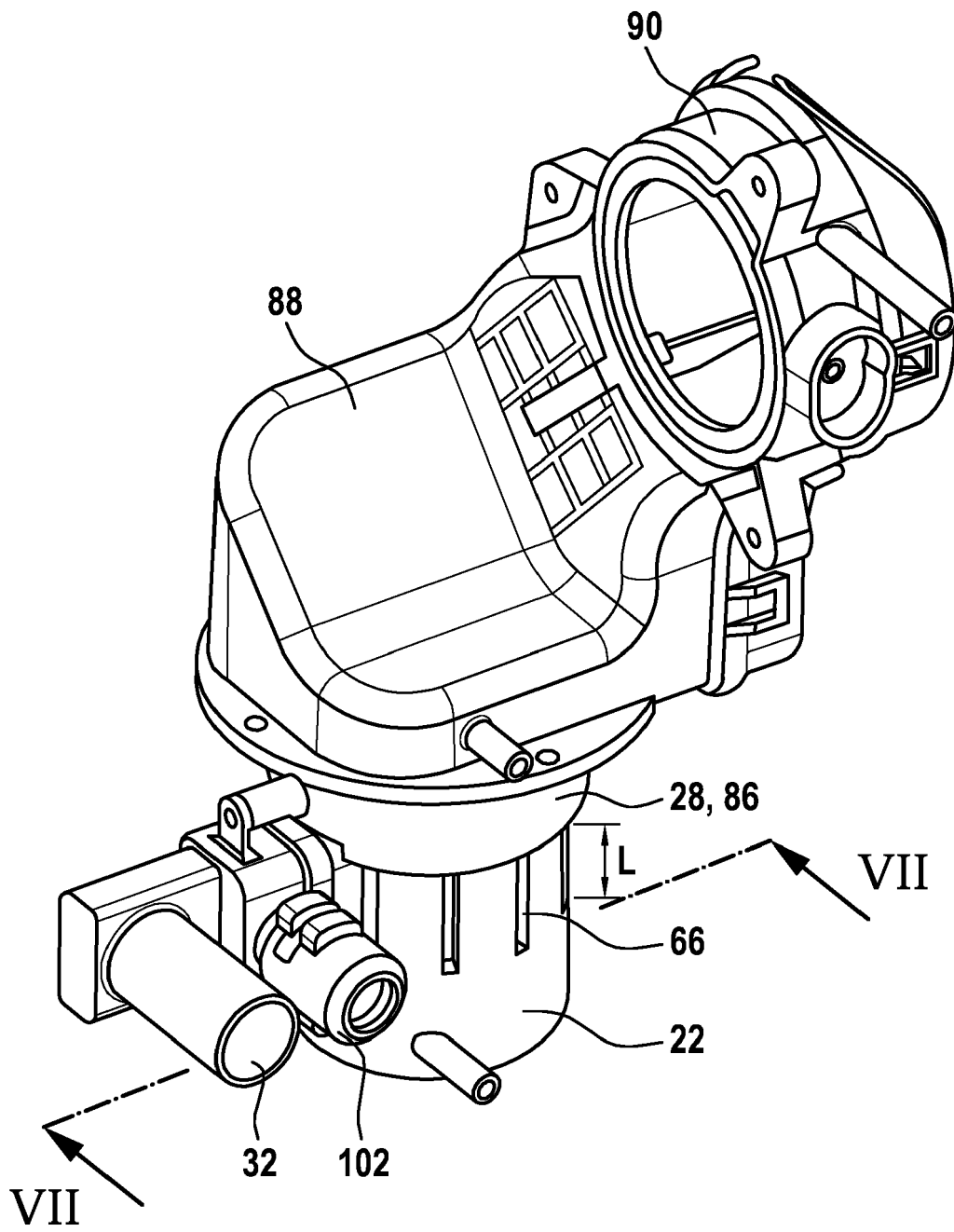


Fig. 7

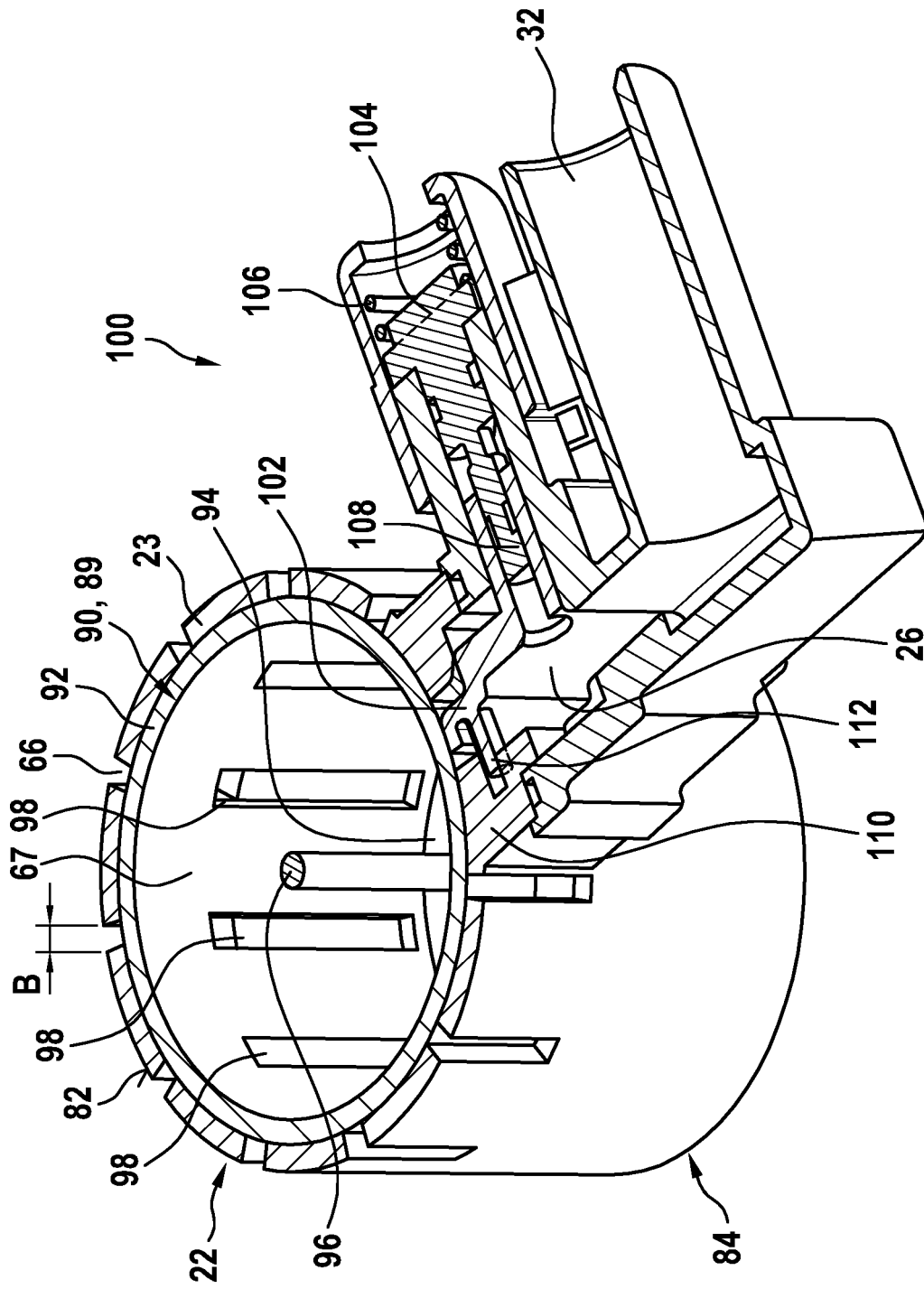


Fig. 8

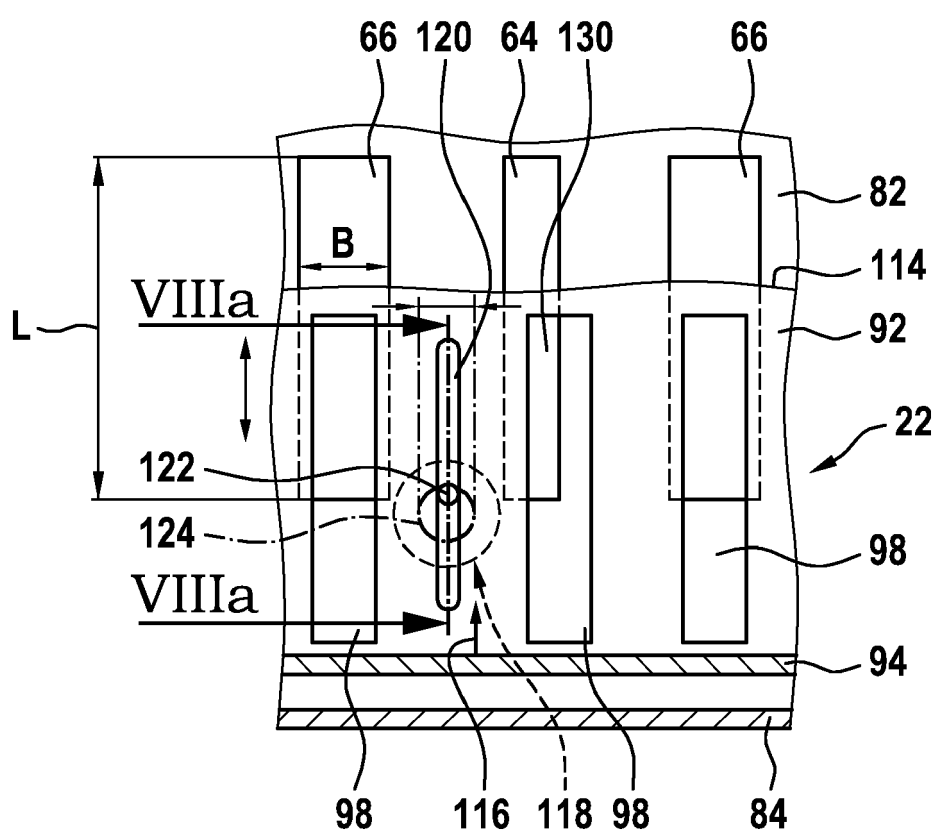


Fig. 8A

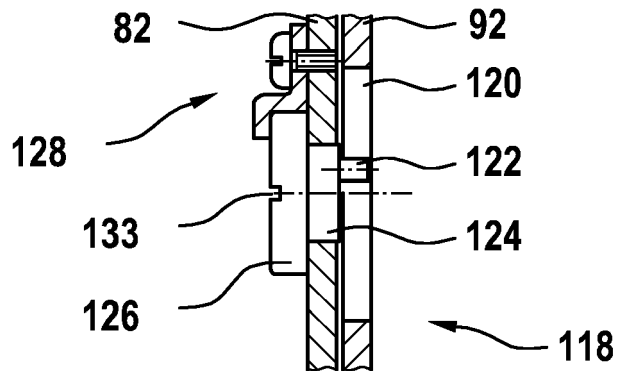


Fig. 8B

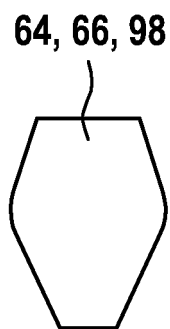


Fig. 8C

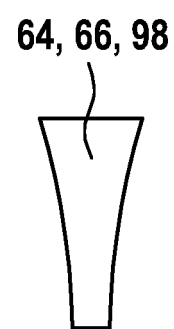


Fig. 9

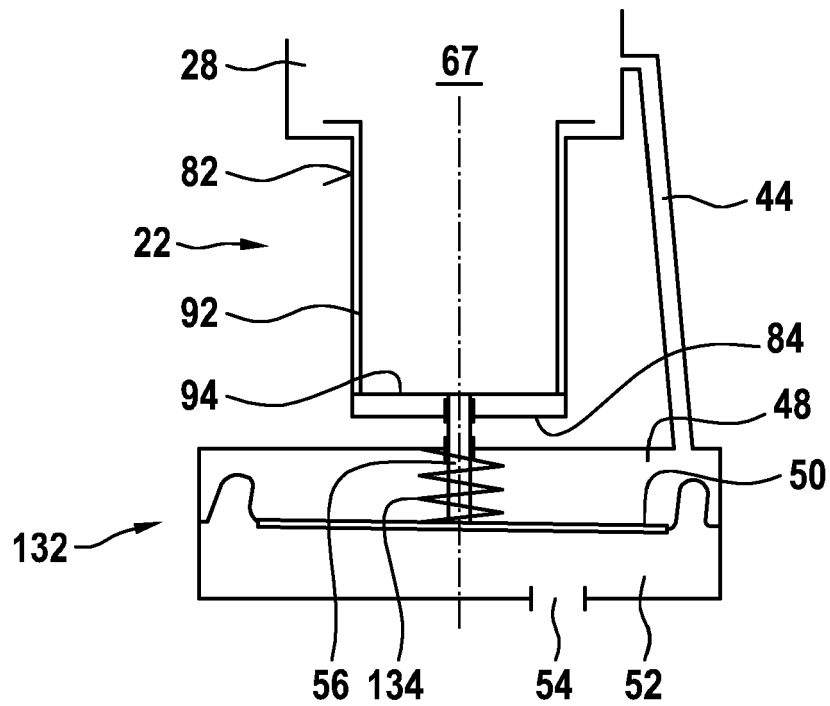
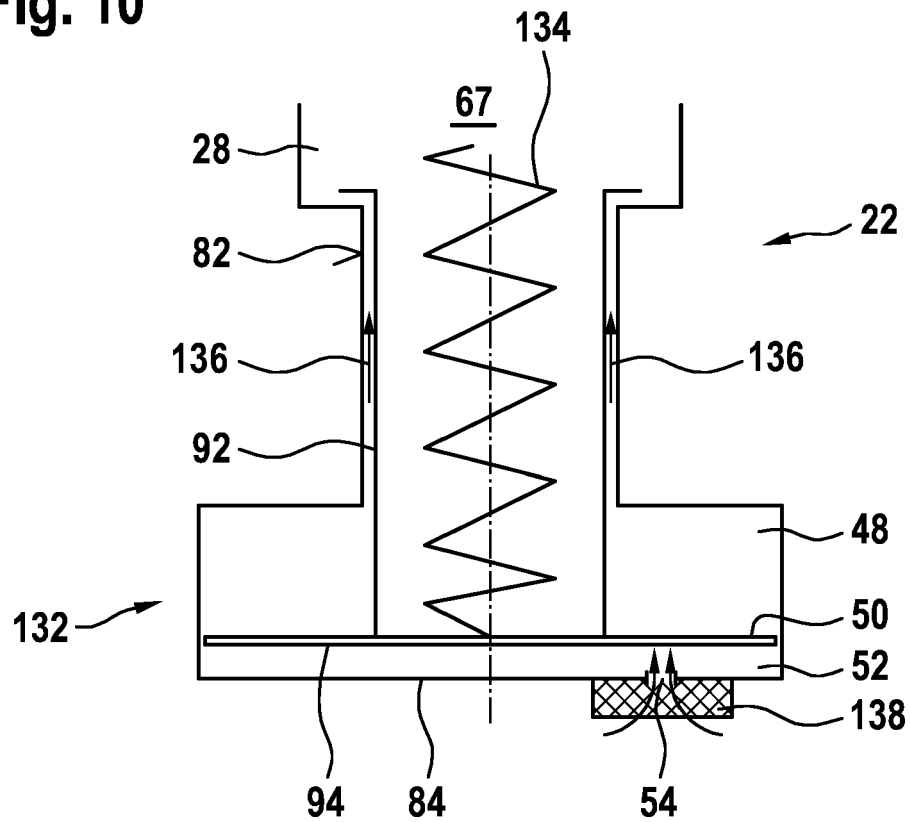


Fig. 10





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 18 9107

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 623 863 A2 (VAILLANT GMBH [DE]) 7. August 2013 (2013-08-07) * Absätze [0020] - [0022] * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-15	INV. F23D14/02 F23D14/62 F23L13/02 F23L13/06 F23N1/02 F23D14/60
X	US 2016/069563 A1 (CAZARD YVES [FR]) 10. März 2016 (2016-03-10) * Absätze [0016] - [0028] * * Abbildungen 1, 2 * -----	1-6,8,9, 11,15	
X,P	WO 2018/029074 A1 (VERGNE INNOVATION [FR]) 15. Februar 2018 (2018-02-15) * Seite 1, Zeilen 1-3 * * Seite 2, Zeile 22 - Seite 4, Zeile 16 * * Seite 5, Zeilen 1-5 * * Seite 5, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 5 * * Abbildungen 1, 2, 4 * -----	1-6,9, 12-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23D F23L F23N F23K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Januar 2019	Prüfer Vogl, Paul
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 18 9107

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

23-01-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 2623863	A2	07-08-2013	DE 102012003501 A1	01-08-2013
				DK 2623863 T3	02-03-2015
				EP 2623863 A2	07-08-2013
				ES 2528968 T3	13-02-2015
20	US 2016069563	A1	10-03-2016	EP 2921777 A1	23-09-2015
				FR 3018900 A1	25-09-2015
				US 2016069563 A1	10-03-2016
25	WO 2018029074	A1	15-02-2018	FR 3055043 A1	16-02-2018
				WO 2018029074 A1	15-02-2018
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1356234 B1 [0002]