



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2005 Patentblatt 2005/36

(51) Int Cl.7: **F24C 15/32**

(21) Anmeldenummer: **05004385.0**

(22) Anmeldetag: **28.02.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(30) Priorität: **01.03.2004 DE 202004003141 U**

(71) Anmelder: **Rational AG**
86899 Landsberg/Lech (DE)

(72) Erfinder:

- **Lichtenstern, Manfred**
86947 Weil/Petzenhausen (DE)
- **Rusche, Stefan Dr.**
86862 Lamerdingen (DE)
- **Otminghaus, Reiner**
86899 Landsberg/Lech (DE)

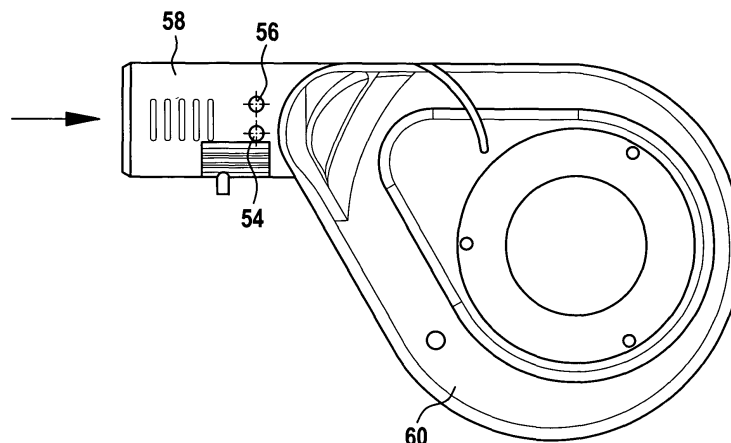
(74) Vertreter: **Weber-Bruls, Dorothee**
Forrester & Boehmert,
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(54) **Schallgedämpftes Brennersystem für ein Gargerät und Gargerät mit solch einem Brennersystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein schallgedämpftes Brennersystem für ein Gargerät mit zumindest einer Wärmeerzeugungseinrichtung für die Erzeugung von Heißluft und/oder Dampf zur Durchführung eines Garprozesses, wobei die Wärmeerzeugungseinrichtung zumindest einen mit einem brennbaren Fluid, insbesondere einem Brenngas/Luft-Gemisch, betriebenen Brenner und mindestens eine erste Versorgungseinrichtung zum Zuführen des brennbaren Fluids bzw. der Fluide, mindestens eine zweite Versorgungseinrichtung zum Zuführen von Verbrennungsluft und/oder mindestens

eine dritte Versorgungseinrichtung zum Zuführen des brennbaren Fluids bzw. der Fluide und von Verbrennungsluft zu dem Brenner und/oder mindestens eine Entsorgungseinrichtung zum Ableiten von Verbrennungsgasen und/oder unverbrauchter Verbrennungsluft von dem Brenner umfasst, wobei mindestens die zweite und/oder dritte Versorgungseinrichtung wenigstens abschnittsweise, stromaufwärts eines Gebläses und/oder Luftsammlers, mindestens eine Perforationsöffnung zur Reduktion des Geräuschpegels beim Betrieb des Gargeräts aufweist bzw. aufweisen; sowie ein Gargerät mit zumindest einem solchen Brennersystem.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein schallgedämpftes Brennersystem für ein Gargerät mit zumindest einer Wärmeerzeugungseinrichtung für die Erzeugung von Heißluft und/oder Dampf zur Durchführung eines Garprozesses, wobei die Wärmeerzeugungseinrichtung zumindest einen mit einem brennbaren Fluid, insbesondere einem Brenngas/Luft-Gemisch, betriebenen Brenner und mindestens eine erste Versorgungseinrichtung zum Zuführen des brennbaren Fluids bzw. der Fluide, mindestens eine zweite Versorgungseinrichtung zum Zuführen von Verbrennungsluft und/oder mindestens eine dritte Versorgungseinrichtung zum Zuführen des brennbaren Fluids bzw. der Fluide und von Verbrennungsluft zu dem Brenner und/oder mindestens eine Entsorgungseinrichtung zum Ableiten von Verbrennungsgasen und/oder unverbrauchter Verbrennungsluft von dem Brenner umfasst, sowie ein Gargerät, enthaltend mindestens ein erfindungsgemäßes Brennersystem.

[0002] In Großküchen oder Restaurantbetrieben eingesetzte Gargeräte sind regelmäßig gasbetrieben und verfügen häufig über mehr als eine Brenneinheit. Des weiteren sind solche Gargeräte in der Regel mit Wärmetauscherrohren und mindestens einem Gebläse ausgestattet, um die erzeugte Wärme, beispielsweise in Form von Wasserdampf, in den Garraum einzutragen und dort zirkulieren zu lassen. Derartige Gargeräte sind z.B. aus der internationalen Patentanmeldung PCT/DE 03/02 692 oder dem deutschen Gebrauchsmuster DE 202 01 184 01 bekannt. Bereits durch den Betrieb von Brenner und Gebläse kann ein beträchtlicher Schallpegel entstehen, der vom Bedienpersonal als unangenehm empfunden wird und unter Umständen sogar zu einer Beeinträchtigung der Konzentration am Arbeitsplatz führt. Bekanntermaßen erzeugen auch Fluidströme in Rohrleitungen zuweilen beträchtliche Geräusche, so dass die gesamte durch ein Gargerät im Betrieb erzeugte Schallkulisse, insbesondere wenn mehrere solcher Gargeräte nebeneinander eingesetzt werden, als störend empfunden wird. Das Problem der unerwünschten Schallerzeugung durch unsachgemäße Fluidführung ist vor allem aus der Kraftfahrzeugtechnik bekannt. Dort wird beispielsweise versucht, über besondere Vorkehrungen die von einem Kühler zu einem Luftfilter anzusaugende Umgebungsluft in der Weise zu kanalisieren bzw. zu führen, dass ein reduzierter Schallpegel resultiert. Zu diesem Zweck werden entweder Resonatoren oder so genannte Bypassschläuche installiert, wodurch bestimmte Frequenzen herausgefiltert werden können. Resonatoren wie auch Bypassschläuche nehmen jedoch nicht wenig Platz in Anspruch und erfordern einen erheblichen Materialaufwand. Eine Übertragung dieser Technologien auf Brenner für Gargeräte kommt bereits aufgrund der regelmäßig sehr klein dimensionierten Installationsräume dieser Gargeräte nicht in Betracht. Weiterhin ist bekannt, zur wirksamen Schallre-

duzierung von Luftschläuchen poröse Materialien, z.B. Rohrstutzen aus gesinterem Aluminiumpulver, wie in der JP 600 50 265 A beschrieben, zu verwenden. Hiermit gehen jedoch hohe Materialkosten einher. Die Verwendung verschalteter Innenwände aus einem schallabsorbierenden Material, wie in der EP 0 837 238 A2 vorgeschlagen, erhöht ebenfalls die Kosten und würde das ohnehin eingeschränkte verfügbare Volumen eines Installationsraumes eines Garraumes nochmals beschränken. Die GB 2 364 253 A versucht, eine geräuschgeminderte Fluidführung dadurch zu erreichen, dass gerade, steife Elemente mit Perforationsöffnungen, die zwischen flexiblen, in der Art eines Wellenrohrabschnitts ausgebildeten Elementen angebracht werden. Allerdings sind die Perforationsöffnungen in die geraden Elemente in exakter Abstimmung mit der Geometrie der flexiblen Wellenrohrabschnitte anzubringen. Gemäß der DE 101 44 972 C1 wird ein schallgedämpfter Luftschlauch, wie er in einem Kraftfahrzeug zwischen einem Kühler und dem Luftfilter vorliegt, dadurch erhalten, dass zwischen zwei Baugliedern aus akustisch im wesentlichen dichtem Material mindestens eine Öffnung zur Schalldämpfung vorliegt, die im Bereich der Impedanzänderung zwischen zwei benachbarten Baugliedern angeordnet ist. Ein derartiger Luftschlauch ist gemäß der DE 101 44 972 C1 kostengünstig herzustellen und verfügt gleichwohl über schallreduzierende Eigenschaften. Gemäß der DE 101 44 972 C1 sind demgemäß Öffnungen in der Wandung eines Luftschlauchs an den Stellen vorzusehen, an denen der Kühleranschlussstutzen in einen Faltschlauch und dieser Faltschlauch wiederum in einen Luftfilteranschlussstutzen übergeht. Dieser Lösungsansatz ist ausschließlich auf die Schallreduzierung von Kühlerschläuchen in Kraftfahrzeugen zugeschnitten, weshalb der DE 101 44 972 C1 auch keine darüber hinausgehenden Hinweise auf anderweitige Einsatzmöglichkeiten zu entnehmen sind.

[0003] Ein gattungsgemäßes schallgedämpftes Brennersystem ist insbesondere aus der GB 2 266 137 A bekannt. Bei diesem bekannten schallgedämpften Brennersystem kommt eine Flammenkontrolleinrichtung zum Einsatz, die unter anderem eine Geräuschreduktionseinrichtung in Form von Löchern im Bereich des Brennerkörpers umfaßt. Diese Geräuschreduktionseinrichtung ist also ausschließlich für die Modulation der Flammengeräusche zuständig und geht mit dem Nachteil einher, dass Verbrennungsgase und/oder unverbrauchte Verbrennungsluft in das Innere eines Gargerätes, insbesondere den Garraum, eintreten kann bzw. können, was wiederum zu unerwünschten Garergebnissen führen kann.

[0004] Es wäre daher wünschenswert, Gargeräte zugänglich zu machen, die auf konstruktiv einfache Weise in hohem Maße schallgedämpft sind, ohne einen negativen Einfluß auf einen Garprozeß zu haben. Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, Gargeräte zur Verfügung zu stellen, die nicht mit den Nachteilen des Stands der Technik behaftet sind und

die, insbesondere ohne die räumlichen Gegebenheiten herkömmlicher Installationsräume von Gargeräten verändern, insbesondere vergrößern, zu müssen, auf konstruktiv einfache Weise auch im Volllastbetrieb nur geringe oder keine Betriebsgeräusche nach außen dringen lassen.

[0005] Ein Brennersystem nach Anspruch 1 bzw. ein Gargerät nach Anspruch 15 mit solch einem Brennersystem löst diese Aufgabe. Bevorzugte erfindungsgemäße Brennersysteme sind in den Ansprüchen 2 bis 14 beschrieben.

[0006] Unter Perforationsöffnungen im Sinne der Erfindung sind vorliegend sowohl kleinformatige Öffnungen, z.B. in Form von punktuellen Ausstanzungen, als auch größer dimensionierte Öffnungen in der Wandung von Versorgungseinrichtungen zu verstehen.

[0007] Stromaufwärts im Sinne der Erfindung bedeutet entgegen der Strömungsrichtung des jeweiligen Fluids, d.h. hin zum Einlass oder zur Speisungsquelle und weg von dem Brenner.

[0008] Das erfindungsgemäße Brennersystem kann in jedweden mit einem brennbaren Fluid betriebenen Gargeräten eingesetzt werden.

[0009] Der vorliegenden Erfindung lag die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass sich bereits durch Anbringung von Perforationsöffnungen in stromaufwärts von einem Brenner gelegenen Versorgungsleitungen der Geräuschpegel beim Betrieb von Gargeräten erheblich reduzieren lässt. Insbesondere können hierbei Geräusche beim Anfahren eines Brenners erheblich unterdrückt werden. Auf diese Weise wird ein wesentlich angenehmeres und insbesondere sicheres Arbeiten in z.B. Großküchen möglich. Von Vorteil ist weiterhin, dass auch herkömmliche Gargeräte mit den erfindungsgemäßen Brennersystemen ausgestattet bzw. nachgerüstet werden können, wodurch das Ausmaß an Neuinvestitionen gering gehalten werden kann.

[0010] Hierbei ist von Vorteil, wenn mehrere Perforationsöffnungen aufeinander folgen. Besonders bevorzugt sind benachbarte Perforationsöffnungen quer zur Strömungsrichtung, beispielsweise der Verbrennungsluft, in der Versorgungsleitung angebracht, d.h. das Fluid bzw. eine Fluidfront erreicht beide oder sämtliche Perforationsöffnungen im wesentlichen zum gleichen Zeitpunkt.

[0011] Bei Beachtung der beanspruchten Vorgaben hinsichtlich Größe und Anbringung von benachbarten Perforationsöffnungen gelingt es besonders effektiv, die Betriebsgeräusche der erfindungsgemäßen Gargeräte zu reduzieren. Es wird vermutet, dass sich mit den gefundenen Maßnahmen eine asymmetrische Strömung erzielen lässt, wodurch die Ausbreitung einer stehenden Welle verhindert wird.

[0012] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen im Einzelnen erläutert werden. Dabei zeigt die

Figur 1 einen Abschnitt einer Versorgungseinheit eines erfindungsgemäßen Brennersystems in perspektivischer Seitenansicht,

5 Figur 2 eine schematische Seitenansicht eines Teils eines erfindungsgemäßen Brennersystems, und

10 Figur 3 eine schematische Draufsicht auf einen Luftansaugstutzen als Teil des erfindungsgemäßen Brennersystems.

[0013] Figur 1 gibt einen Abschnitt aus einer Versorgungseinrichtung 2 wieder, mit der Verbrennungsluft einem Brenner (nicht dargestellt) zugeführt wird. Die abgebildete Versorgungsleitung 2 kann beispielsweise aus einem Kunststoff gefertigt sein und setzt sich aus zwei im wesentlichen akustisch dichten und formstabilen Baugliedern 4 und 6 sowie einem zwischen diesem Baugliedern vorliegenden Faltbalg 8 zusammen. Die offenen Enden der formstabilen Bauglieder 4 und 6 sind in der Weise ausgebildet, dass sie an weitere Leitungseinheiten fluiddicht angeschlossen werden können. Das Bauglied 4 weist eine Krümmung 10 auf, die sich hinsichtlich einer noch weitergehenden Geräuschdämpfung als vorteilhaft erwiesen hat. Im Bereich der Übergänge zwischen den Baugliedern und dem Faltbalg befinden sich jeweils zwei im wesentlichen rechteckförmige Öffnungen 12, 12' und 14, 14', die im wesentlichen umlaufend ausgebildet sind. Die Flächeninhalte der Öffnungen 12 und 12' sowie 14 und 14' entsprechen in etwa der Öffnungsfläche des Lufteinlasses 16 des Bauglieds 4. Die Öffnungen 12, 12' und 14, 14' sind mit einem luftdurchlässigen Vlies vollflächig abgedeckt (nicht abgebildet). Dieses Vlies kann mit den Rändern 20, 22 der Öffnung beispielsweise verklebt oder verschweißt sein. Ferner kann das Bauteil 6, das keine Krümmung aufweist, mit einer weiteren Öffnung 18 versehen sein.

[0014] Figur 2 ist eine zweite Versorgungsleitung 58 bzw. ein Abschnitt einer solchen Leitung in Form eines Ansaugstutzens zu entnehmen, die in einen Luftsammler 60 übergeht. Dieser Luftsammler 60 steht mit einem Gebläse (nicht abgebildet) in Verbindung und ermöglicht einen größeren Regelbereich des Ansaugstrahls. Die beabstandeten, benachbarten Perforationsöffnungen 54 und 56 sind in der zweiten Versorgungsleitung 58 quer zur Strömungsrichtung der über diese Versorgungsleitung in den Luftsammler 60 in Richtung des Pfeils eindringenden Verbrennungsluft angeordnet. Selbstverständlich ist es ebenfalls möglich, drei oder mehrere Perforationsöffnungen um den Umfang der zweiten Versorgungsleitung anzuordnen (nicht abgebildet). Ebenso können derartige Perforationsöffnungen auch zusätzlich oder alternativ entlang der Strömungsrichtung der Verbrennungsluft auf dem Umfang der zweiten Versorgungsleitung angebracht sein. Es hat sich jedoch für viele Anwendungen bereits als ausreichend erwiesen, zwei Perforationsöffnungen 54, 56 in

einer Versorgungsleitung vorzusehen, insbesondere wenn diese in einen Luftsammler 60 einmündet. Die zweite Versorgungsleitung 58 kann beispielsweise auch in Richtung des Lufteinlasses verlängert sein, z.B. durch Anbringung eines Schlauches oder Rohres.

[0015] Des weiteren kann erfindungsgemäß, wie in Figur 3 abgebildet, vorgesehen sein, Perforationsöffnungen 54', 56' in einem Stutzen 62', der auch als Winkelstutzen ausgebildet sein kann und einen Teil einer zweiten Versorgungsleitung 58' darstellt, vorliegen. Dieser Stutzen lässt sich dann ohne weiteres beispielsweise an den Luftsammler 60' anschließen.

[0016] Der erfindungsgemäße Erfolg stellt sich mit den in den Figuren 2 und 3 gezeigten Ausführungsformen insbesondere dann ein, wenn die Perforationsöffnungen 54, 54', 56, 56' über einen Durchmesser von etwa 6 mm verfügen und deren Mittelpunkte voneinander einen Abstand von etwa 15 mm aufweisen.

[0017] Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Ansprüchen sowie in den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in jeder beliebigen Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

[0018]

2	Versorgungseinrichtung bzw. -leitung
4	Formstabiles Bauglied
6	Formstabiles Bauglied
8	Faltenbalg
10	Krümmung
12, 12'	Öffnungen
14, 14'	Öffnungen
16	Lufteinlassende
18	Öffnung
20	Befestigungsrand für Abdeckvlies
22	Befestigungsrand für Abdeckvlies
24	Luftauslassende
54, 54'	Öffnung
56, 56'	Öffnung
58, 58'	zweite Versorgungsleitung
60	Luftsammler
62'	Stutzen

Patentansprüche

1. Schallgedämpftes Brennersystem für ein Gargerät mit zumindest einer Wärmeerzeugungseinrichtung für die Erzeugung von Heißluft und/oder Dampf zur Durchführung eines Garprozesses, wobei die Wärmeerzeugungseinrichtung zumindest einen mit einem brennbaren Fluid, insbesondere einem Brenngas/Luft-Gemisch, betriebenen Brenner und mindestens eine erste Versorgungseinrichtung zum

Zuführen des brennbaren Fluids bzw. der Fluide, mindestens eine zweite Versorgungseinrichtung (2, 58, 58') zum Zuführen von Verbrennungsluft und/oder mindestens eine dritte Versorgungseinrichtung zum Zuführen des brennbaren Fluids bzw. der Fluide und von Verbrennungsluft zu dem Brenner und/oder mindestens eine Entsorgungseinrichtung zum Ableiten von Verbrennungsgasen und/oder unverbrauchter Verbrennungsluft von dem Brenner umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die zweite und/oder dritte Versorgungseinrichtung (2, 58, 58') wenigstens abschnittsweise, stromaufwärts eines Gebläses und/oder Luftsammlers (60), mindestens eine Perforationsöffnung (12, 12', 14, 14', 18, 54, 54', 56, 56') zur Reduktion des Geräuschpegels beim Betrieb des Gargeräts aufweist bzw. aufweisen.

2. Brennersystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite und/oder dritte Versorgungseinrichtung (2, 58, 58') jeweils eine Versorgungsleitung und/oder einen Stutzen (62'), insbesondere in Form eines Winkelstutzens, umfasst.

3. Brennersystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Perforationsöffnung (12, 12', 14, 14') mit mindestens einem offenporigen oder porösen Schutzgewebe voll- oder teilflächig versehen ist.

4. Brennersystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgewebe im wesentlichen aus Metall und/oder einem Kunststoffvlies, insbesondere umfassend Polypropylen, besteht.

5. Brennersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite und/oder dritte Versorgungseinrichtung (2) mindestens zwei Bauglieder (4, 6) aus akustisch im wesentlichen dichtem Material mit, insbesondere jeweils, zumindest einer Perforationsöffnung (12, 12', 14, 14', 18) zur Schalldämpfung umfaßt bzw. umfassen, wobei zwischen zwei benachbarten Baugliedern eine Impedanzänderung, insbesondere in Form eines Impedanzsprunges, des Strömungswiderstandes des bzw. der durch die Versorgungseinrichtung strömenden Fluids vorliegt und wobei die Perforationsöffnung im Bereich der Impedanzänderung zwischen zwei benachbarten Baugliedern angeordnet ist.

6. Brennersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Bauglieder (4, 6) einen Faltenbalg (8) zwischen zwei im wesentlichen formstabilen Bereichen umfassen, wobei vorzugsweise zwischen dem einen im wesentlichen formstabilen Bereich des ersten Bau-

glieds (4) und dem Faltpalg (8) einerseits sowie dem Faltpalg (8) und dem anderen im wesentlichen formstabilen Bereich des zweiten Bauglieds (6) andererseits jeweils zumindest eine Perforationsöffnung (12, 12', 14, 14') angeordnet ist.

7. Brennersystem nach Anspruch 5 oder 6, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Krümmung (10) in dem einen im wesentlichen formstabilen Bereich des ersten Bauglieds (4) und/oder zumindest eine Perforationsöffnung (18) in dem anderen im wesentlichen formstabilen Bereich des zweiten Bauglieds (6). 10
8. Brennersystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bauglieder (4, 6) zumindest partiell aus Kunststoff, insbesondere umfassend Polypropylen, vorzugsweise in einem spritzgegossen oder geblasen, hergestellt sind. 15 20
9. Brennersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Perforationsöffnungen (12, 12', 14, 14', 54, 54', 56, 56') längs des Umfangs der zweiten und/oder dritten Versorgungseinrichtungen (2, 58, 58') angeordnet sind. 25
10. Brennersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamtfläche der Perforationsöffnung bzw. -öffnungen im wesentliche der Querschnittsfläche der zweiten und/oder dritten Versorgungseinrichtung, insbesondere im Bereich des Lufteinsaugendes (16) oder des Luftauslassendes (24) der zweiten Versorgungseinrichtung, entspricht. 30 35
11. Brennersystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die zweite Versorgungseinrichtung (2, 58, 58') mindestens zwei beabstandete, benachbarte Perforationsöffnungen (54, 54', 56, 56') in und/oder quer zur Strömungsrichtung der Verbrennungsluft aufweist. 40
12. Brennersystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beabstandeten, benachbarten Perforationsöffnungen einen Durchmesser oder eine Breite im Bereich von 2 bis 18 mm, bevorzugt im Bereich von 3 bis 12 mm und besonders bevorzugt im Bereich von 4 bis 9 mm aufweisen. 45 50
13. Brennersystem nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand beabstandeter, benachbarter Perforationsöffnungen im Bereich von 3 bis 30 mm, bevorzugt im Bereich von 5 bis 25 mm und besonders bevorzugt im Bereich von 10 bis 20 mm liegt. 55

14. Brennersystem nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser oder die Breite beabstandeter, benachbarter Perforationsöffnungen im Bereich von 5 bis 7 mm, und dass der Abstand zwischen beabstandeten benachbarten Perforationsöffnungen im Bereich von 14 bis 16 mm liegt.

15. Gargerät, umfassend mindestens ein Brennersystem gemäß einem der vorangehenden Ansprüche.

Fig. 1

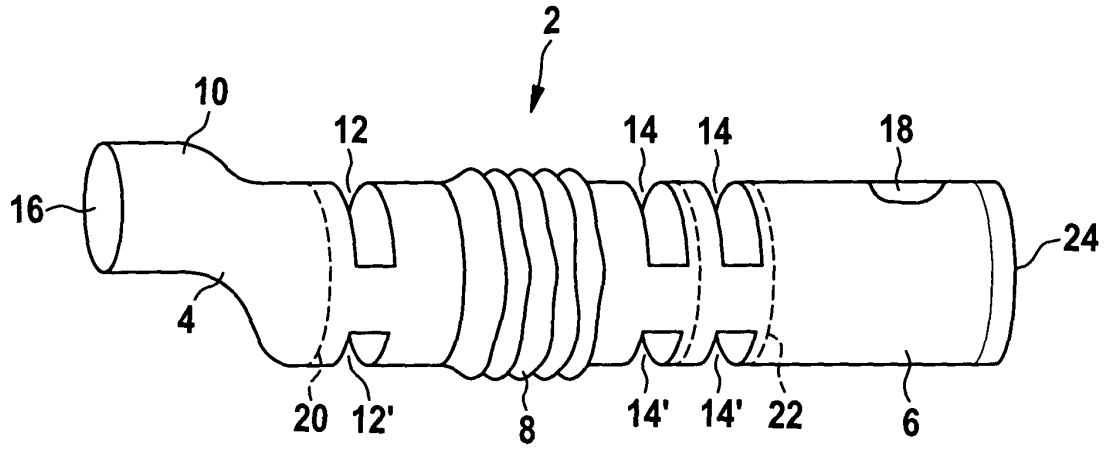


Fig. 2

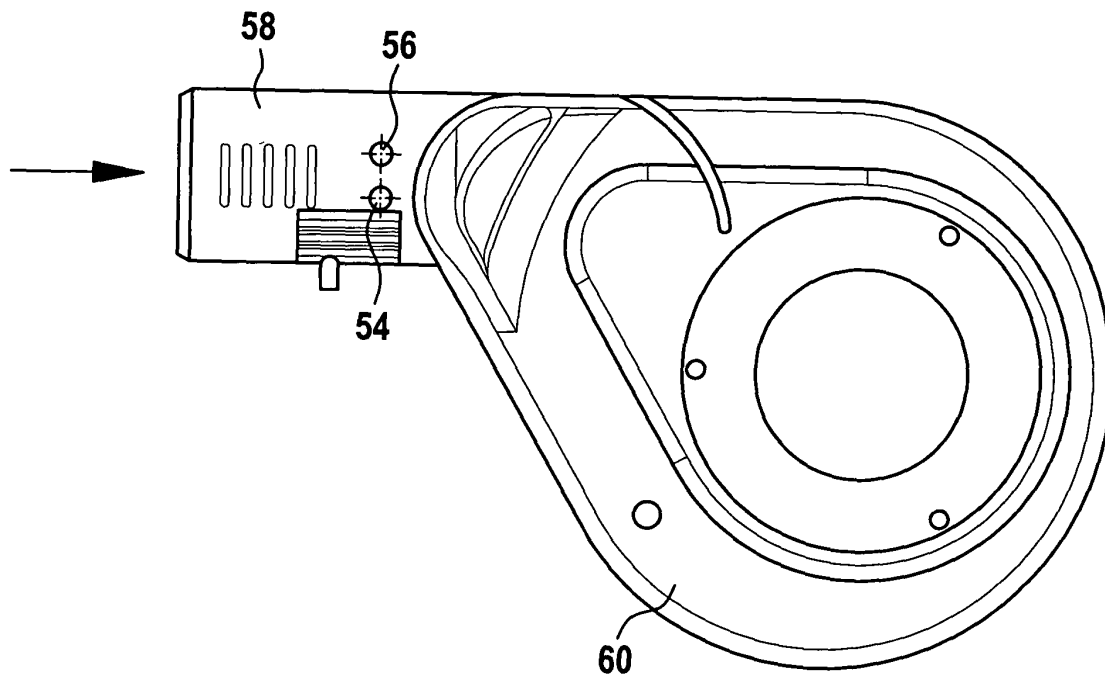


Fig. 3

