(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 898 152 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.03.2010 Patentblatt 2010/10

(51) Int Cl.:
F23C 9/00 *(2006.01)* ***F23D 11/40*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07016333.2**

(22) Anmeldetag: **21.08.2007**

(54) **Mischeinrichtung für einen Brenner**

Mixing device for a burner

Unité de mélange pour un brûleur

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

(30) Priorität: **07.09.2006 DE 202006013853 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.03.2008 Patentblatt 2008/11

(73) Patentinhaber: **MEKU Metallverarbeitungs GmbH & Co. KG**
78083 Dauchingen (DE)

(72) Erfinder: **Bognar, Paul**
8200 Schaffhausen (CH)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Westphal, Mussgnug & Partner
Am Riettor 5
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 864 812
EP-B- 0 777 083
DE-A1- 4 209 221
DE-A1- 4 244 400
DE-A1- 4 324 863
DE-U1- 20 317 839
DE-U1- 29 503 293
DE-U1- 29 518 919

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

EP 1 898 152 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mischeinrichtung für einen Brenner gemäß dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1.

[0002] Eine Mischeinrichtung dieser Gattung ist aus der EP 0777083 B1 bekannt. Diese bekannte Mischeinrichtung für einen Brenner, insbesondere für fossile Brennstoffe, weist ein Brennerrohr, ein sich an das Brennerrohr anschließendes Flammrohr und einen in dem Brennerstock angeordneten Düsenstock auf. Dabei ist der Innenraum des Brennerrohres gegen den Innenraum des Flammenrohres mit einer Trennscheibe abgeschlossen, welche eine zentrische Öffnung aufweist, an welcher koaxial eine Luftdüse angeordnet ist, die sich in das Flammrohr hinein erstreckt und Verbrennungsluft aus dem Brennerrohr in das Flammrohr führt. Der Düsenstock wird mit Hilfe einer Halterung koaxial in dem Brennrohr und der Luftdüse gehalten. Die Trennscheibe ist in dem Brennerrohr axial verschiebbar, um den Durchtrittsquerschnitt von Rezirkulationsöffnungen einstellbar zu verändern, durch welche Verbrennungsgase aus dem Feuerraum in die Flamme rezirkulieren. Dabei ist die Trennscheibe über einen im Wesentlichen zylindrischen metallischen Führungsring gegen das Brennerrohr abgedichtet, welcher mit seiner äußeren Mantelfläche abdichtend und verschiebbar an der Innenwandung des Brennerrohres anliegt. Aufgrund der hohen Temperaturschwankungen weist der Führungsring eine axial durchgehende Trennfuge auf, um Materialspannungen auf Grund von Erwärmungen oder Abkühlungen zu vermeiden. Insbesondere kann der Führungsring dadurch auch einfach auf den Umfang der Trennscheibe aufgezogen werden und sich federnd an die Innenwandung des Rohres anlegen.

[0003] Nachteilig an dieser Trennfuge ist jedoch, dass durch die Trennfuge Leckluft aus dem Brennerrohrraum in den Flammrohrraum treten kann, was zu lokalen und unsymmetrischen Temperaturschwankungen und zu Rußbildung auf der Innenseite des Flammrohres führen kann.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, eine Mischeinrichtung für einen Brenner bereit zu stellen, bei welcher möglichst zuverlässig verhindert wird, dass Leckluft durch die Trennfuge des Führungsringes strömen kann.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch eine Mischeinrichtung für einen Brenner mit den Merkmalen des Schutzanspruchs 1.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Bei der erfindungsgemäßen Mischeinrichtung für einen Brenner, insbesondere einen Brenner für flüssige oder gasförmige Brennstoffe, insbesondere für fossile Brennstoffe, weist das Brennerrohr an dem Übergang zum Flammrohr einen eingezogenen Rand auf. Dieser eingezogene Rand bildet einen Anschlag für den axial verschiebbaren metallischen Führungsring, in welchem die Trennscheibe eingesetzt ist. Der eingezogene Rand deckt dabei die Trennfuge ab und verhindert, dass Luft durch die Trennfuge an der Trennscheibe vorbei in das Flammrohr strömen kann. Weiter weist die Trennscheibe einen topfförmigen Boden mit einem Außendurchmesser auf, der in Richtung auf das Flammrohr weist. Schlägt der metallische Führungsring, in welchem die Trennscheibe eingesetzt ist, brennerrohrseitig gegen den eingezogenen Rand des Brennerrohres, ragt der topfförmige Boden in Richtung auf das Flammrohr aus dem Brennerrohr hervor, sodass die Luft durch die in der Trennscheibe angeordnete Luftdüse ins Flammrohr strömen kann.

[0008] Der eingezogene Rand des Brennerrohres weist somit eine Öffnung mit einem Innendurchmesser auf, welcher kleiner ist als der Innendurchmesser des Brennerrohres. Dabei entspricht der Innendurchmesser der Öffnung des eingezogenen Randes des Brennerrohres im Wesentlichen dem Außendurchmesser des topfförmigen Bodens der Trennscheibe, ist jedoch geringfügig größer, sodass ein Verschieben der Trennscheibe in der Öffnung möglich ist. Dadurch ist eine besonders gute Abdichtung zwischen der Trennscheibe und dem Brennerrohr gewährleistet, wenn die Trennscheibe in die Öffnung des eingezogenen Randes des Brennerrohres eintaucht.

[0009] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Trennscheibe mehrere Luftdurchtrittsöffnungen auf, an welche sich Luftröhren anschließen, die in das Flammrohr hinein ragen. Durch diese Luftröhren tritt zusätzlich Verbrennungsluft aus dem Brennerrohr in das Flammrohr, Diese zusätzlich zugeführte Verbrennungsluft verringert und minimiert die Konzentration der von dem fossilen Brennstoff herrührenden Kohlenwasserstoffgase zwischen der Flamme und der Wandung des Flammrohres. Die Korrosion des Flammrohres durch diese Kohlenwasserstoffgase, das sog. metal dusting, kann dadurch erheblich reduziert und weitgehend vermieden werden. Außerdem vergrößern die zusätzlichen Luftdurchtrittsöffnungen den Luftdurchtrittsquerschnitt für die Verbrennungsluft, sodass die erforderliche Verbrennungsluft mit einer geringeren Gebläseleistung in das Flammrohr gebracht werden kann. Die Luftröhren dienen insbesondere zur Geräuschminderung, da die Luft laminar durch die Luftröhren strömen kann, und zur Erhöhung der Brennerleistung.

[0010] Zweckmäßigerweise weist die Trennscheibe wenigstens drei Luftdurchtrittsöffnungen auf, welche vorzugsweise im gleichen Winkelabstand gegeneinander versetzt angeordnet sind, sodass die zugeführte Verbrennungsluft gleichmäßig verteilt wird und einen gleichmäßigen Luftmantel bildet. Die Verwendung von drei jeweils um 120° im Winkel versetzten Luftröhren bildet dabei einen ausreichend geschlossenen Luftmantel.

[0011] Alternativ zu den Luftröhren können in der Trennscheibe Drallschlitze angeordnet sein. Diese ermöglichen ebenfalls die Zufuhr von zusätzlicher Verbren-

nungsluft, wobei die durch die Drallschlitze strömende Verbrennungsluft einen Drall aufweist und in Form eines Zylindermantels die Flamme in dem Flammrohr umschließt. Diese zusätzlich am Außenumfang der Flamme zugeführte Verbrennungsluft erhöht die Sauerstoffzufuhr am äußeren Rand der Flamme, wodurch die Verbrennung in dem äußeren Randbereich der Flamme verbessert wird. Dadurch wird die Rußentstehung am äußeren Flammenumfang reduziert und einer Verrußung der Innenwand des Flammenrohres entgegen gewirkt. Die Herstellung der Drallschlitze ist dabei kostengünstiger als das Anordnen von Luftröhren an der Trennscheibe. Zudem ermöglichen die Drallschlitze eine bessere Luftverteilung um die Flamme als die Luftröhren.

[0012] Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Luftdüse einen Außendurchmesser auf, der sich von einem Durchmesser, der größer ist als der Durchmesser der Öffnung der Trennscheibe, auf einen Durchmesser verjüngt, der kleiner ist als der Durchmesser der Öffnung, und dass die Luftdüse von der Brennerrohrseite koaxial in die Öffnung der Trennscheibe eintaucht und mit ihrem Umfang axial an der Trennscheibe abgestützt ist. Die Luftdüse ragt daher nur über eine geringe axiale Länge in das Flammrohr. Dadurch ergibt sich nur ein minimaler axialer Abstand zwischen dem Luftaustritt der Luftdüse und der Trennscheibe, der als toter Raum in dem Flammrohr wirken kann, in welchem sich nicht vollständig verbrannte Verbrennungsgase abkühlen und einen Rußniederschlag bewirken können. Die Luftdüse kann bspw. einen konischen, kegelförmigen oder gewölbten Mantel aufweisen, an welchem die Verbrennungsluft laminar entlang strömen kann, sodass eine optimale Luftführung in der Luftdüse gewährleistet ist. Da sich die Luftdüse mit ihrem Außenumfang an der Trennscheibe abstützt, sind auf der Innenseite der Luftdüse keine Stufen in dem Strömungsweg der Verbrennungsluft vorhanden, die Turbulenzen verursachen könnten. Insbesondere kann die Luftdüse exakt koaxial mit dem Düsenstock in der Trennscheibe justiert werden.

[0013] Vorzugsweise weist die Halterung eine Nabe auf, welche den Düsenstock aufnimmt und hält. Mit dieser Nabe liegt die Halterung zweckmäßigerweise brennerrohrseitig an der Luftdüse an, um die Luftdüse axial in der Öffnung der Trennscheibe sitzend zu spannen. Dazu weist vorzugsweise die Halterung Stützelemente auf, die ausgehend von der Nabe durch jeweils eine Ausnehmung im Umfangsrand des brennerrohrseitigen Endes der Luftdüse geführt sind und brennerrohrseitig an der Trennscheibe befestigt sind. Dabei weisen die Stützelemente vorzugsweise Schultern auf, welche an den Ausnehmungen brennerrohrseitig abgestützt sind. Durch die Schultern der Stützelemente wird der Druck, welcher von der Halterung auf die Luftdüse zum Einspannen an der Trennscheibe ausgeübt wird, über den Umfangsrand der Luftdüse geführt, sodass vermieden wird, dass bei zu großem Druck die Halterung mit der Nabe in den Innenraum der Luftdüse eingedrückt wird.

[0014] Zweckmäßigerweise weist der Führungsring in seiner inneren Mantelfläche eine umlaufende Innennut auf, in welche die Trennscheibe mit ihrem Umfangsrand eingesetzt ist. Dadurch wird die Trennscheibe in dem abdichtenden Führungsring zuverlässig gehalten und gleichzeitig mit dem Führungsring axial in dem Brennerrohr verschoben.

[0015] Vorzugsweise ist das Flammrohr lösbar an dem Brennerrohr angeordnet, um Montagearbeiten zu vereinfachen.

[0016] Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine Transistorspulenzündung durch die Trennscheibe in das Flammrohr geführt, welche zusätzlich eine Schaltungsanordnung zur Flammerkennung aufweist. Üblicherweise weisen Mischeinrichtungen für Brenner eine von der Zündeinheit getrennte Vorrichtung zur Flammerkennung auf, um sicherzustellen, dass die Flamme zu den gewünschten Zeitpunkten brennt bzw. dass bei einem unkontrollierten Verlöschen der Flamme die Störabschaltung eingeleitet werden kann. Diese Vorrichtungen können bspw. darauf beruhen, durch ein Lichtrohr in Verbindung mit einem optischen Sensor die Helligkeit im Inneren des Flammrohres zu bestimmen. Dieses Lichtrohr und der optische Sensor können jedoch entfallen, wenn die Transistorspulenzündung zusätzlich eine Schaltungsanordnung zur Flammerkennung aufweist, wodurch die Mischeinrichtung kostengünstiger wird. Eine derartige Schaltungsanordnung zur Flammerkennung ist bspw. aus der DE 43 24 863 C2 bekannt.

[0017] Die erfindungsgemäße Mischeinrichtung wird insbesondere in einem Blaubrenner, insbesondere für flüssige Brennstoffe, verwendet.

[0018] Die Erfindung wird anhand der folgenden Figuren ausführlich erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Mischeinrichtung,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispieles einer in einen Führungsring eingesetzten Trennscheibe,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer in einen Führungsring eingesetzten Trennscheibe,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines dritten Ausführungsbeispieles einer in einen Führungsring eingesetzten Trennscheibe,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispieles einer in eine Trennscheibe eingesetzten Halterung,

Fig. 6 eine Explosionsdarstellung des Ausführungsbeispieles einer in eine Trennscheibe eingesetzten Halterung gemäß Figur 5 und

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines vierten Ausführungsbeispieles einer in einen Führungsring eingesetzten Trennscheibe.

[0019] Fig. 1 zeigt einen Axialschnitt durch eine Mischeinrichtung 10, welche ein Brennerrohr 20 aufweist, von dem von einem nicht dargestellten Gebläse die Verbrennungsluft zugeführt wird. An das Brennerrohr 20 schließt sich axial ein Flammrohr 30 an. Das Brennerrohr 20 und das Flammrohr 30 können wie dargestellt einen im Wesentlichen identischen Durchmesser aufweisen, es ist jedoch auch möglich, dass das Flammrohr 30 sich im Durchmesser gegenüber dem Brennerrohr 20 erweitert oder verjüngt. Das Flammrohr 30 ist über nicht dargestellte Verbindungselemente mit dem Brennerrohr 20 verbunden. Zwischen den Verbindungselementen entstehen am Außenumfang Rezirkulationsöffnungen 35.

[0020] In das Brennerrohr 20 ist eine Trennscheibe 50 eingesetzt, die einen topfförmigen Boden 53 aufweist, der in Richtung auf das Flammrohr 30 angeordnet ist, so dass sich der Topf in Richtung auf das Brennrohr 20 öffnet. Die Trennscheibe 50 wird über einen Außenumfang 52 in einem Führungsring 60 gehalten, der dazu eine Innennut 64 aufweist, in welchen der Außenumfang 52 der Trennscheibe 50 eingreift. Der Führungsring 60 weist eine Trennfuge 62 auf, die in den Figuren 2 bis 4 dargestellt ist, welche es ermöglicht, den Führungsring 60 auf die Trennscheibe 50 aufzusetzen und welche zudem verhindert, dass sich bei Temperaturschwankungen Spannungen in dem Material des Führungsringes 60, welcher insbesondere aus einem Metall, insbesondere Messing, gefertigt ist, bilden.

[0021] Der Führungsring 60 liegt an der Innenwandung des Brennerrohres 20 an und ist elastisch radial an dem Brennerrohr 20 verspannt. Der Führungsring 60 ist auf diese Weise axial in dem Brennerrohr 20 verschiebbar und reibschlüssig gehalten. Dadurch kann die Trennscheibe 50 in dem Brennerrohr 20 axial verstellt werden. Dabei kann der topfförmige Boden 53 der Trennscheibe 50 je nach seiner axialen Position in dem Brennrohr 20 die Rezirkulationsöffnungen 35 zwischen dem Brennerrohr 20 und dem Flammrohr 30 mehr oder weniger verschließen, wodurch die aus der Brennkammer über die Rezirkulationsöffnungen 35 in die Flamme zurückgeführten Verbrennungsgase einstellt werden können. Dabei ist wesentlich, dass der topfförmige Boden 53 eine derartige Höhe aufweist, dass die Rezirkulationsöffnungen 35 in keiner Position der Trennscheibe 50 vollständig geschlossen werden.

[0022] Im Boden 53 der Trennscheibe 50 ist eine zentrische Öffnung 51 eingelassen, in welche eine Luftdüse 70 eingesetzt ist. Die Luftdüse 70 ist derart ausgebildet, dass sie am brennerrohrseitigen Ende einen Außendurchmesser aufweist, der größer ist als der Durchmesser der Öffnung 51 der Trennscheibe 50, während sie an ihrem flammrohrseitigen Ende einen Außendurchmesser aufweist, der kleiner ist als der Durchmesser der Öffnung 51 der Trennscheibe 50. Die Luftdüse 70 weist somit eine im Wesentlichen konische Gestalt auf, welche auch einen gewölbten Außenmantel oder einen kegelstumpfartigen Außenmantel aufweisen kann. Durch diese Ausgestaltung taucht die Luftdüse 70 mit ihrem flammrohrseitigen Ende von der Brennerrohrseite her in die Öffnung 51 der Trennscheibe 50 ein und ragt axial geringfügig über den Boden 53 in Richtung auf das Flammrohr 30 aus der Trennscheibe 50 hervor. Die über das Brennerrohr 20 zugeführte Verbrennungsluft strömt somit durch die Luftdüse 70, welche auf ihrer Innenwand im Wesentlichen keine Stufen aufweist, sodass Turbulenzen der Verbrennungsluft vermieden werden und die Verbrennungsluft zuverlässig zum flammrohrseitigen Ende der Luftdüse 70 geführt werden. In die Luftdüse 70 ist axial ein Düsenstock 40 eingesetzt, über den der fossile Brennstoff zugeführt wird. Am vorderen Ende des Düsenstockes 40 tritt der Brennstoff zerstäubt über eine Brennstoffdüse 42 aus. Durch den topfförmigen Boden 53 sind zwei Zündelektroden 57 einer Transistorspulenzündung geführt, mit welchen der zerstäubte Brennstoff gezündet wird. Die Zündelektroden 57 sind an ihrem freien Ende derart abgewinkelt, dass ihre freien Enden in einem kleineren Abstand liegen als ihre durch den Boden 53 geführten Enden, wobei die freien Enden im wesentlichen vor die flammrohrseitige Öffnung der Luftdüse 70 gebogen sind. Zwischen den beiden freien Enden der Zündelektroden 57 wird die Flamme gezündet. Die Brennstoffdüse 42 ist dabei in einem kleinen Abstand stromaufseitig vor der flammrohrseitigen Austrittsöffnung der Luftdüse 70 angeordnet. Die Brennstoffdüse 42 befindet sich somit im Wesentlichen in der Ebene des Bodens 53 der Trennscheibe 50 hinter dem flammrohrseitigen Ende der Luftdüse 70, sodass die entstehende Flamme sich im Flammrohr 30 vor dem flammrohrseitigen Ende der Luftdüse 70 erstreckt.

[0023] In den Figuren 2 bis 4 sind drei Ausführungsbeispiele des topfförmigen Bodens 53 der Trennscheibe 50 dargestellt. Die Figuren zeigen jeweils die Trennscheibe 50, welche in dem Führungsring 60 angeordnet ist, wobei gleiche Bezugsziffern jeweils gleiche Teile bezeichnen.

[0024] In dem ersten Ausführungsbeispiel, welches in Fig. 2 dargestellt ist, ist der topfförmige Boden 53 bis auf die Öffnung 51, durch welche ein axialer Abschnitt der Luftdüse 70 hervorragt, geschlossen.

[0025] In dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind in dem Boden 53 der Trennscheibe 50 zusätzlich Luftdurchtrittsöffnungen 54 angeordnet, an welchen jeweils eine Luftröhre 55 in Richtung auf das Flammrohr 30 angeordnet sind. Die in Fig. 3 dargestellten Luftröhren 55 weisen eine Längsachse auf, welche senkrecht zu dem Boden 53 der Trennscheibe 50 verläuft. An dem Boden 53 sind vier Luftröhren 55 angeordnet die im gleichen Winkelstand gegeneinander versetzt angeordnet sind. Über die Luftröhren 55 wird Verbrennungsluft zusätzlich am Außenumfang der vor dem flammrohrseitigen Ende der Luftdüse 70 entstehenden Flamme zugeführt.

[0026] Fig. 4 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel des Bodens 53 der Trennscheibe 50, in welchem alternativ zu den Luftröhren 55 Drallschlitze 56 in den Boden 53 eingelassen sind. Auch die Drallschlitze 56 sind im Wesentlichen im gleichen Winkelabstand gegeneinander versetzt angeordnet und bewirken, dass am Außenumfang der Flamme zusätzlich Verbrennungsluft zugeführt wird, wobei die Drallschlitze derart ausgebildet sind, dass die zugeführte Luft einen Drall aufweist.

[0027] Die Figuren 2 bis 4 zeigen insbesondere die Trennfuge 62 des Führungsringes 60. Wird die Trennscheibe 50 gemäß den Ausführungsformen der Figuren 2 bis 4 in das Brennerrohr 20 eingesetzt, wie in Fig. 1 dargestellt ist, gleitet der Führungsring 60 auf der Innenfläche des Brennerrohres 20, wobei der topfförmige Boden 53 der Trennscheibe 50 in Richtung auf das Flammrohr 30 weist. Durch die Trennfuge 52 kann jedoch Leckluft hindurchtreten. Um dies zu vermeiden, weist das Brennerrohr 20 an seinem flammrohrseitigen Ende einen eingezogenen Rand 22 auf, welcher eine Öffnung 24 bildet. Der Innendurchmesser der Öffnung 24 entspricht im Wesentlichen dem Außendurchmesser des topfförmigen Bodens 53 der Trennscheibe 50, sodass, wenn die Trennscheibe 50 mit ihrem topfförmigen Boden 53 in die Öffnung 24 eintaucht, dadurch das Brennerrohr 20 im Wesentlichen gegen den Innenraum des Flammrohres 30 abgeschlossen wird. Die Luft strömt somit im Wesentlichen durch die Luftdüse 70 aus dem Brennrohr 20 in das Flammrohr 30. Dabei ist jedoch auch der maximale Durchmesser der Trennscheibe 50, welcher im Bereich des Außenumfanges 52, der in die Innennut 64 des Führungsringes 60 einsetzbar ist, gemessen wird, fast so groß wie der Innendurchmesser des Brennrohres 20, sodass der Führungsring 60 mit seiner Außenfläche an der Innenwand des Brennrohrs 20 anliegt und auf diese Weise der Innenraum des Brennerrohres 20 gegenüber dem Innenraum des Flammrohres abgeschlossen werden kann. Der eingezogene Rand 22 des Brennerrohres 20 bildet einen Anschlag für den axial verschiebbaren Führungsring 60, wobei er den Führungsring 60 übergreift. Dadurch verhindert der eingezogene Rand 22, dass Leckluft durch die Trennfuge 62 des Führungsringes 60 aus dem Innenraum des Brennerrohres 20 in den Innenraum des Flammrohres 30 strömen kann. Zusätzlich wird der Führungsring 60 durch den eingezogenen Rand 22 gegen die durch die Rezirkulationsöffnungen einströmende Luft geschützt, die eine Temperatur von oft über 600°C aufweist, so dass der Führungsring 60 weniger thermischen Schwankungen ausgesetzt ist, die ihn beschädigen könnten. Durch den als Anschlag wirkenden eingezogenen Rand 22 wird auch ein Verschieben der Trennscheibe 50 in das Flammrohr 30 verhindert. Zudem ist die Höhe des topfförmigen Bodens 53 der Trennscheibe 50 derart ausgebildet, dass auch bei Anschlagen des Führungsrings 60 an den eingezogenen Rand 22 die Rezirkulationsöffnungen 35 durch den topfförmigen Boden 53 der Trennscheibe 50 nicht vollständig geschlossen werden.

[0028] Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht, Fig. 6 eine Explosionsdarstellung eines Ausführungsbeispieles einer Halterung 80, mit welcher die Luftdüse 70 an der Trennscheibe 50 befestigt werden kann. Die Halterung 80 weist eine Nabe 81 auf, in welcher der Düsenstock 40 axial gehalten werden kann. An der Nabe 81 sind drei Stützelemente 82 im gleichen Winkelabstand gegeneinander versetzt angeordnet, die brennerrohrseitig an der Trennscheibe 50 angeordnet sind. In der brennerohrseitigen Öffnung der Luftdüse 70 ist ein Ring 85 über Verstrebungen 84, welche am Umfangsrand 71 der Luftdüse 70 angeordnet sind, befestigt. An jeder der Verstrebungen 84 ist jeweils ein Drallflügel 86 angeordnet, durch welche die durch die Luftdüse 70 strömende Luft einen Drall erhält, mit Hilfe dessen die Luft besser mit dem zerstäubten Brennstoff vermischt werden kann. Bei herkömmlichen Halterungen 80 wurde die Nabe 81 an diesem Ring 85 abgestützt, was jedoch dazu führen konnte, dass bei zu hohem Druck der Nabe 81 auf den Ring 85 die Nabe 81 mit dem Düsenstock 40 in die Luftdüse 70 hinein gedrückt werden konnte. Um dies zu vermeiden, sind vorliegend die Stützelemente 82 durch im Umfangsrand 71 der Luftdüse 70 angeordnete Ausnehmungen 72 geführt. Dabei weisen die Stützelemente 82 Schultern 83 auf, über welche die Stützelemente 82 an den Ausnehmungen 72 im Umfangsrand 71 abgestützt werden können. Der Druck, mit welchem über die Halterung 80 die Luftdüse 70 an der Trennscheibe 50 verspannt wird, wird nun nicht mehr über den Ring 85, der an dem Düsenstock 40 anliegt, und die Verstrebungen 84 auf die Luftdüse 70 ausgeübt, sondern wird über die Stützelemente 82 auf den Umfangsrand 71 der Luftdüse 70 geführt. Der Ring 85 mit den Verstrebungen 84 dient somit sowohl zur radialen Stabilisierung des Düsenstokkes 40 als auch zur Halterung der an den Verstrebungen 84 angebundenen Drallflügel 86. Die Gefahr, dass die Nabe 81 in die Luftdüse 70 hinein gedrückt wird, wenn mit zu großem Druck die Luftdüse 70 an der Trennscheibe 50 verspannt werden soll, wird somit vermieden. Dabei ist die Ausgestaltung der Halterung 80 unabhängig von der Ausgestaltung des Bodens 53 der Trennscheibe 50.

[0029] In sämtlichen Ausführungsbeispielen kann die Transistorspulenzündung mit den beiden zündelektroden 57 zusätzlich eine Schaltungsanordnung zur gleichzeitigen Flammerkennung aufweisen, mit welcher der Ionisationsstrom gemessen und ausgewertet wird, woraus auf das Vorhandensein bzw. Nicht-Vorhandensein einer Flamme geschlossen werden kann. Ein zusätzliches Lichtrohr, welches in dem Boden 53 der Trennscheibe 50 angeordnet werden müsste, kann damit entfallen. Figur 7 zeigt in einer perspektivischen Ansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel des topfförmigen Bodens 53 der Trennscheibe 50, wobei wiederum gleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet sind. In diesem Ausführungsbeispiel sind durch den topfförmigen Boden 53 eine erste Zündelektrode 58, welche im wesentlichen einer der Zündelektroden 57 aus den in den Figuren 1 bis 6

dargestellten Ausführungsbeispielen entspricht, und eine zweite zündelektrode 59 geführt, welche in einem ersten Bereich 59a gemeinsam mit der ersten Zündelektrode 58 das Paar von Zündelektroden 57 aus den in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispielen bildet, jedoch in einem zweiten Bereich 59b ein verlängertes freies Ende zur besseren Aufnahme des Ionisationsstroms aufweist. Der zweite Bereich 59b ist dabei zunächst aus dem Bereich, in welchem vor dem flammrohrseitigen Ende der Luftdüse 70 die Flamme entsteht, weggebogen und anschließend im wesentlichen in Verlängerung des durch den topfförmigen Boden 53 geführten Endes der zweiten Zündelektrode 59 weitergeführt. In der Mitte der zweiten zündelektrode 59 entsteht somit ein V-förmiger Knick, zwischen dessen Spitze und dem freien Ende der ersten Zündelektrode 58 der Zündfunke überspringt. Zudem wird somit ein größerer Abschnitt der zweiten zündelektrode 59 im Außenbereich der Flamme angeordnet, in welchem der zu messende Ionisationsstrom zur Flammerkennung größer ist als im Innenbereich der Flamme.

Bezugszeichenliste

[0030]

10 Mischeinrichtung

20 Brennerrohr
22 eingezogener Rand
24 Öffnung

30 Flammrohr
35 Rezirkulationsöffnungen

40 Düsenstock
42 Brennstoffdüse

50 Trennscheibe
51 Öffnung
52 Außenumfang
53 Boden
54 Luftdurchtrittsöffnung
55 Luftröhre
56 Drallschlitz
57 Zündelektrode
58 erste Zündelektrode
59 zweite Zündelektrode
59a erster Bereich
59b zweiter Bereich

60 Führungsring
62 Trennfuge
64 Innennut

70 Luftdüse
71 Umfangsrand
72 Ausnehmung
80 Halterung
81 Nabe
82 Stützelement
83 Schulter
84 Verstrebung
85 Ring
86 Drallflügel

Patentansprüche

1. Mischeinrichtung (10) für einen Brenner, der ein Brennerrohr (20), ein sich an das Brennerrohr (20) anschließendes Flammrohr (30) und einen in dem Brennerrohr (20) angeordneten Düsenstock (40) aufweist, mit einer den Innenraum des Brennerrohres (20) gegen den Innenraum des Flammrohres (30) abschließenden Trennscheibe (50), mit einer zentrischen Öffnung (51) der Trennscheibe (50), mit einer koaxial an der Öffnung (51) der Trennscheibe (50) angeordneten Luftdüse (70), die sich in das Flammrohr (30) hinein erstreckt und Verbrennungsluft aus dem Brennerrohr (20) in das Flammrohr (30) führt, und mit einer Halterung (80), die den Düsenstock (40) koaxial in dem Brennerrohr (20) und in der Luftdüse (70) hält, wobei die Trennscheibe (50) axial verstellbar in dem Brennerrohr (20) angeordnet ist und die Trennscheibe (50) über einen im Wesentlichen zylindrischen metallischen Führungsring (60) gegen das Brennerrohr (20) abgedichtet ist, welcher mit seiner äußeren Mantelfläche abdichtend und verschiebbar an der Innenwandung des Brennerrohrs (20) anliegt, wobei der Führungsring (60) eine axial durchgehende Trennfuge (62) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Brennerrohr (20) an seinem flammrohrseitigen Ende einen eingezogen Rand (22) aufweist, dass die Trennscheibe (50) einen topfförmigen Boden (53) mit einem Außendurchmesser aufweist, der in Richtung auf das Flammrohr (30) weist und dass der eingezogene Rand (22) des Brennerrohrs (20) eine Öffnung (24) mit einem Innendurchmesser aufweist, welcher im Wesentlichen dem Außendurchmesser des topfförmigen Bodens (53) der Trennscheibe (50) entspricht.

2. Mischeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Trennscheibe (50) mehrere Luftdurchtrittsöffnungen (54) aufweist, an welche sich Luftröhren (55) anschließen, die in das Flammrohr (30) hineinragen.

3. Mischeinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Trennscheibe (50) wenigstens drei Luftdurchtrittsöffnungen (54) aufweist, welche vorzugsweise im gleichen Winkelabstand gegeneinander versetzt angeordnet sind.

4. Mischeinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der Trennscheibe (50) Drallschlitze (56) angeordnet sind.

5. Mischeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Luftdüse (70) einen Außendurchmesser aufweist, der sich von einem Durchmesser, der größer als der Durchmesser der Öffnung (51) der Trennscheibe (50) ist, auf einen Durchmesser verjüngt, der kleiner als der Durchmesser der Öffnung (51) ist, und dass die Luftdüse (70) von der Brennerrohrseite koaxial in die Öffnung (51) der Trennscheibe (50) eintaucht und mit ihrem Umfang axial an der Trennscheibe (50) abgestützt ist.

6. Mischeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Halterung (80) eine den Düsenstock (40) aufnehmende Nabe (81) aufweist und mit dieser Nabe (81) brennerrohrseitig an der Luftdüse (70) anliegt.

7. Mischeinrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Halterung (80) Stützelemente (82) aufweist, die ausgehend von der Nabe (81) durch jeweils eine Ausnehmung (72) im Umfangsrand (71) des brennerrohrseitigen Endes der Luftdüse (70) geführt sind und brennerrohrseitig an der Trennscheibe (50) befestigt sind, wobei die Stützelemente (82) Schultern (83) aufweisen, welche an den Ausnehmungen (72) brennerrohrseitig abgestützt sind.

8. Mischeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Führungsring (60) in seiner inneren Mantelfläche eine umlaufende Innennut (64) aufweist, in welche die Trennscheibe (50) mit ihrem Außenumfang (52) eingesetzt ist.

9. Mischeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Flammrohr (30) lösbar an dem Brennerrohr (20) angeordnet ist.

10. Mischeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Transistorspulenzündung durch die Trennscheibe (50) in das Flammrohr (30) geführt ist, welche eine Schaltungsanordnung zur Flammerkennung aufweist.

11. Verwendung einer Mischeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Blaubrenner für flüssige Brennstoffe.

Claims

1. Mixing device (10) for a burner, which features a burner tube (20), a flame tube (30) adjoining the burner tube (20) and a jet holder (40) arranged in the burner tube (20), with a separator (50) closing the interior of the burner tube (20) against the interior of the flaming tube (30), with a centric opening (51) of the separator (50), an air nozzle (70) coaxially arranged on the opening (51) of the separator (50), which extends inside into the flame tube (30) and feeds combustion air from the burner tube (20) into the flame tube (30) and with a mounting plate (80), which coaxially holds the jet holder (40) in the burner tube (20) and in the air nozzle (70), wherein the separator (50) is axially adjustable in the burner tube (20) and the separator (50) is sealed against the burner tube (20) by a roughly cylindrical metal guide ring (60), which has its outer jacket surface resting against the inner wall of the burner tube (20) and able to move on it, wherein the guide ring (60) features an axially intersecting separation joint (62), **characterized in that** burner tube (20) on its flame tube side end features a retracted edge (22), **in that** the separator (50) features a cup-shaped base (53) with an outer diameter, which points towards the flame tube (30) and **in that** the retracted edge (22) of the burner tube (20) features an opening (24) with an inside diameter, which roughly corresponds to the outer diameter of the cup-shaped base (53) of the separator (50).

2. Mixing device according to claim 1, **characterized in that** the separator (50) features several air intake openings (54), adjoined by air tubes (55) which project into the flame tube (30).

3. Mixing device according to claim 2, **characterized in that** the separator (50) features at least three air intake openings (54), which are preferably arranged at the same angular distance offset against one another.

4. Mixing device according to claim 1, **characterized in that** swirl slots (56) are arranged in the separator (50).

5. Mixing device according to anyone of the above claims, **characterized in that** the air nozzle (70) features an outer diameter, which tapers from a diameter, which is greater than the diameter of the opening (51) of the separator (50), to a diameter, which is smaller than the diameter of the opening (51), and

in that the air nozzle (70) coaxially plunges from the burner tube side into the opening (51) of the separator (50) and its periphery is axially supported by the separator (50).

6. Mixing device according to anyone of the above claims, **characterized in that** the mounting plate (80) features a hub (81) receiving the jet holder (40) and with this hub (81) rests on the burner tube side against the air nozzle (70).

7. Mixing device according to claim 6, **characterized in that** the mounting plate (80) features support elements (82), which proceeding from the hub (81) are guided in each case through a recess (72) in the periphery edge (71) of the burner tube side end of the air nozzle (70) and is attached on the burner tube side to the separator (50), wherein the support elements (82) feature shoulders (83) which, on the burner tube side, are supported by the recess (72).

8. Mixing device according to anyone of the above claims, **characterized in that** the guide ring (60), in its internal jacket surface, features a circulating inner groove (64), into which the outer periphery (52) of the separator (50) is inserted.

9. Mixing device according to anyone of the above claims, **characterized in that** the flame tube (30) is detachably arranged on the burner tube (20).

10. Mixing device according to anyone of the above claims, **characterized in that** a transistor coil ignition is guided through the separator (50) into the flame tube (30), which features a switching configuration for flame recognition.

11. Use of a mixing device according to anyone of the above claims in a vaporizing burner for liquid fuels.

Revendications

1. Unité de mélange (10) de brûleur comportant un tube de brûleur (20) composé d'un tube de flamme (30) relié au tube de brûleur (20) et un corps de buse (40) installé dans le tube de brûleur (20),

- un disque séparateur (50) fermant le volume intérieur du tube de brûleur (20) vis-à-vis du volume intérieur du tube de flamme (30),
- un orifice central (51) dans le disque séparateur (50),
- une buse à air (70) installée coaxialement dans l'ouverture (51) du disque séparateur (50), et se prolongeant dans le tube de flamme (30) conduisant de l'air comburant du tube de brûleur (20) dans le tube de flamme (30), et
- un support (80) portant le corps de buse (40) coaxialement dans le tube de brûleur (20) et dans la buse à air (70),
- le disque séparateur (50) étant installé de manière réglable axialement dans le tube de brûleur (20) et le disque séparateur (50) est rendu étanche vis-à-vis du tube de brûleur (20) par une bague de guidage (60) métallique, pratiquement cylindrique, s'appliquant par sa surface enveloppe extérieure de manière étanche et coulissante contre la paroi intérieure du tube de brûleur (20),
- la bague de guidage (60) ayant un joint de séparation (62), continu dans la direction axiale,

caractérisée en ce que

- le tube de brûleur (20) comporte à son extrémité, côté tube de flamme, un bord rentrant (22),
- le disque séparateur (50) ayant un fond (53) en forme de pot dont le diamètre extérieur est dirigé vers le tube de flamme (30), et
- le bord rentrant (22) du tube de brûleur (20) comporte une ouverture (24) dont le diamètre intérieur correspond pratiquement au diamètre extérieur du fond (53) en forme de pot du disque séparateur (50).

2. Unité de mélange selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le disque séparateur (50) comporte plusieurs orifices de passage d'air (54) reliés à des tubes à air (55) arrivant dans le tube de flamme (30).

3. Unité de mélange selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le disque séparateur (50) comporte au moins trois orifices de passage d'air (54) décalés les uns par rapport aux autres de préférence de manière équiangulaire.

4. Unité de mélange selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le disque séparateur (50) comporte des fentes (56) de mise en rotation.

5. Unité de mélange selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la buse à air (70) a un diamètre qui rétrécit à partir d'un diamètre extérieur supérieur au diamètre de l'orifice (51) du disque séparateur (50) à un diamètre inférieur au diamètre de l'orifice (51), et la buse à air (70) pénètre coaxialement dans l'orifice (51) du disque séparateur (50) à partir du côté du tube de brûleur, et elle s'appuie par sa périphérie, axialement contre le disque séparateur (50).

6. Unité de mélange selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
le support (80) comporte un moyeu (81) recevant le corps de buse (40), et il s'appuie par ce moyeu (81), côté tube de brûleur, contre la buse à air (70).

7. Unité de mélange selon la revendication 6,
caractérisée en ce que
le support (80) comporte des éléments d'appui (82) qui, partant du moyeu (81) traversant respectivement une découpe (72) du bord périphérique (71) de l'extrémité de la buse à air (70), côté tube de brûleur, et ces éléments d'appui sont fixés au disque séparateur (50), côté tube de brûleur,
les éléments d'appui (82) comportant des épaulements (83) s'appuyant contre les découpes (72), côté tube de brûleur.

8. Unité de mélange selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
la surface enveloppe intérieure de la bague de guidage (60) comporte une rainure intérieure (64), périphérique, recevant la périphérie extérieure (52) du disque séparateur (50).

9. Unité de mélange selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
le tube de flamme (30) est installé de manière amovible dans le tube de brûleur (20).

10. Unité de mélange selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce qu'
un dispositif d'allumage à bobines et transistors arrive dans le tube de flamme (30) à travers le disque séparateur (50), et ce dispositif comporte un circuit de détection de flamme.

11. Application d'une unité de mélange selon l'une des revendications précédentes, à un brûleur à combustible liquide.

Fig. 1

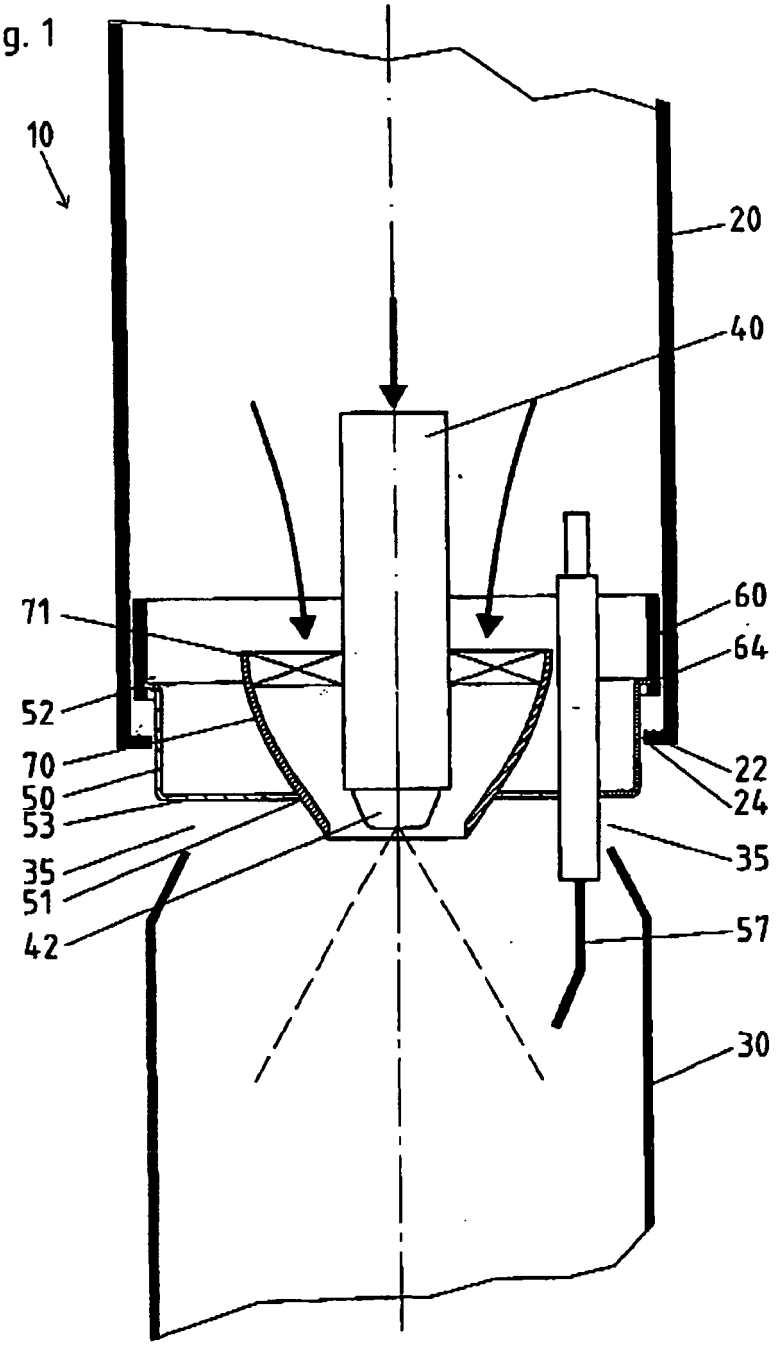


Fig. 2

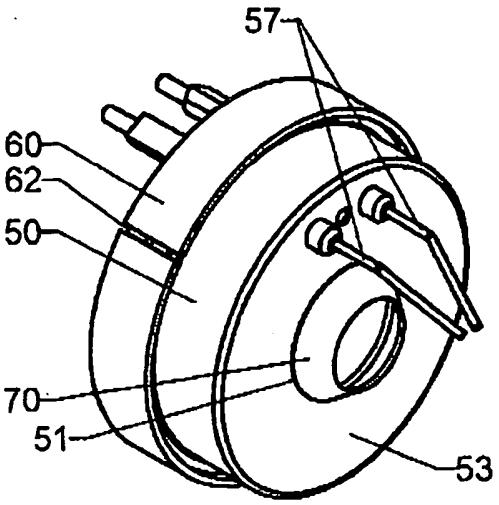


Fig. 3

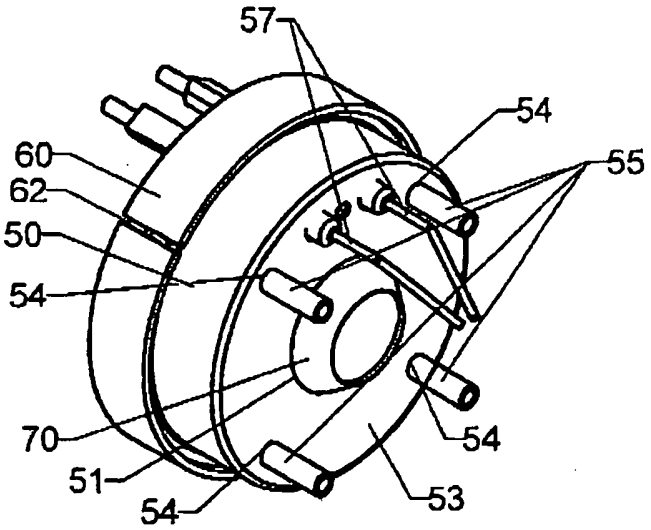


Fig. 4

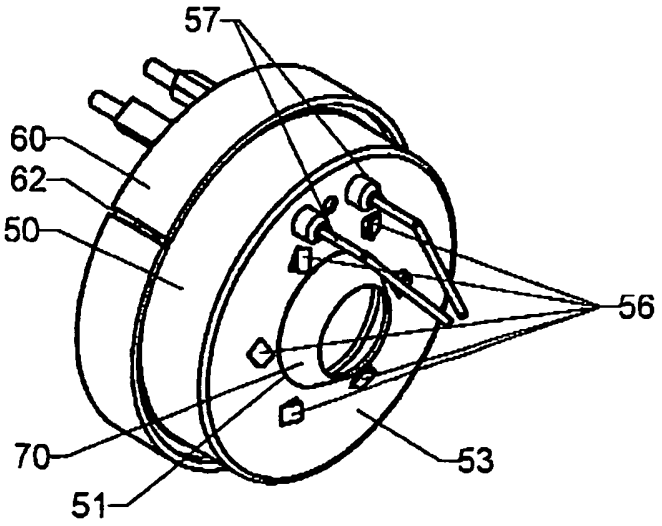


Fig. 5

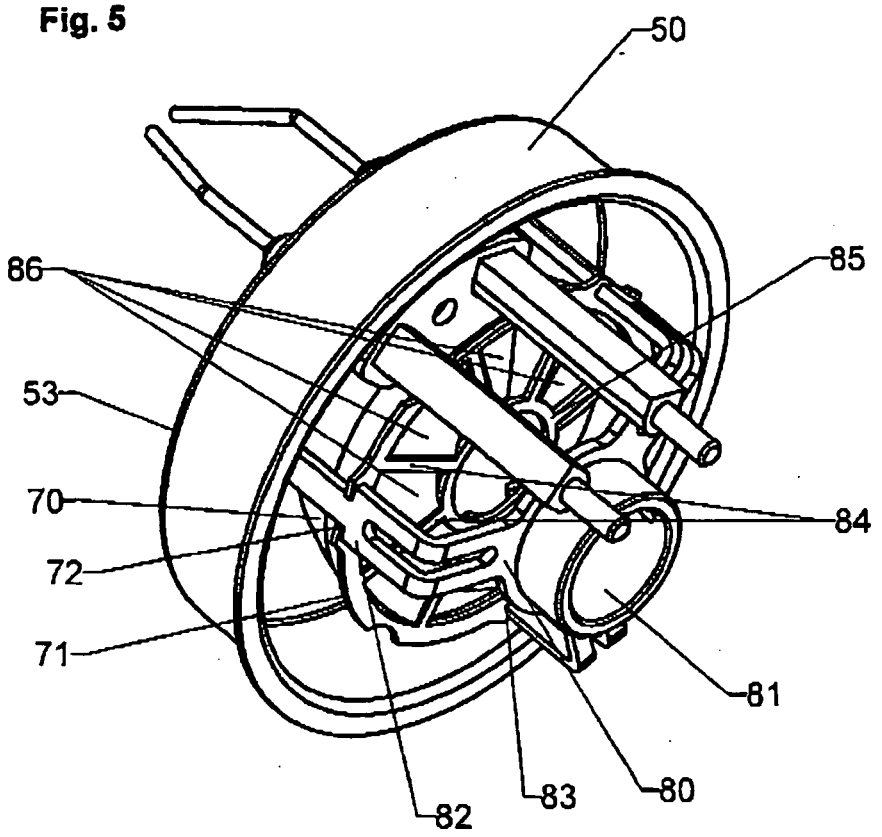


Fig. 6

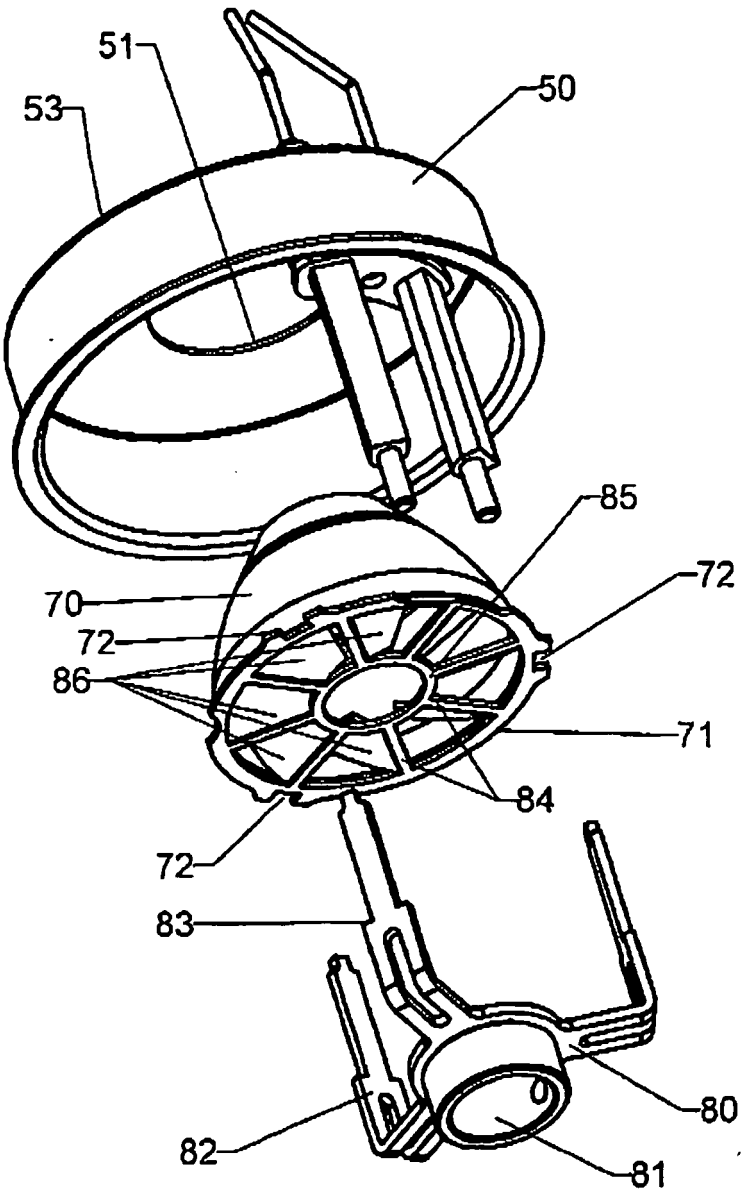
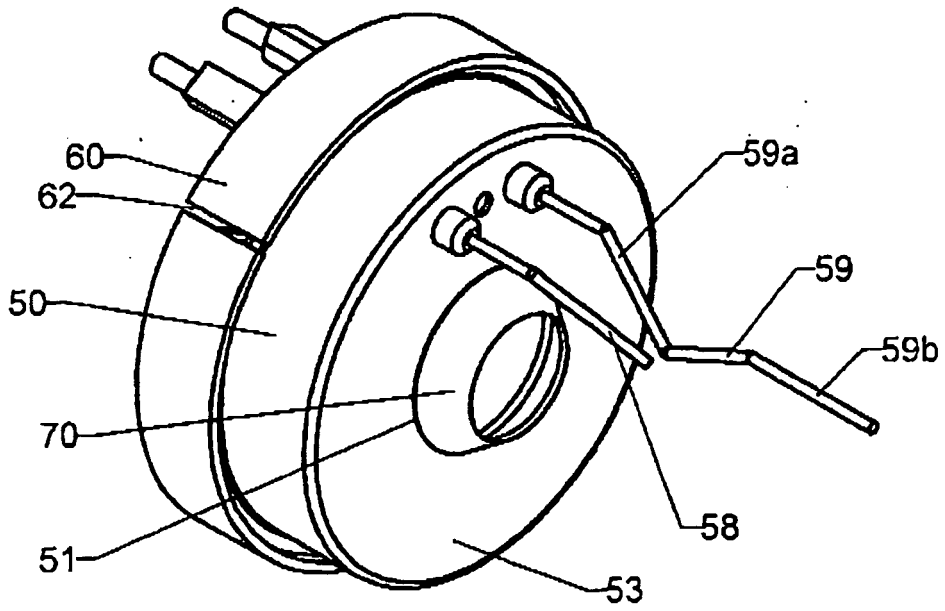


Fig. 7



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 0777083 B1 **[0002]**
- DE 4324863 C2 **[0016]**