



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 777 084 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.1997 Patentblatt 1997/23

(51) Int. Cl.⁶: **F23D 11/40**

(21) Anmeldenummer: **96118734.1**

(22) Anmeldetag: **22.11.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

(30) Priorität: **29.11.1995 DE 29518919 U**

(71) Anmelder: **MEKU Metallverarbeitings GmbH**
78083 Dauchingen (DE)

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

• **Fischer, Gisbert**
78083 Dauchingen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Westphal, Buchner, Mussnug
Neunert, Göhring
Waldstrasse 33
78048 Villingen-Schwenningen (DE)

(54) Mischeinrichtung für einen Brenner

(57) Eine Mischeinrichtung für einen Brenner weist ein Brennerrohr (10), eine koaxial in dem Brennerrohr (10) angeordnete Zentriernabe (22) zur Aufnahme des Düsenchaftes (26) des Brenners, ein Luftführungsrohr (32), das den Düsenchaft (26) mit der Brennstoffdüse (30) koaxial umschließt und stromabseitig in einer konischen Luftdüse endet, in dem Luftführungsrohr (32) angeordneten Drallflügel (40) und eine den Ringraum zwischen dem Brennerrohr (10) und dem Luftführungsrohr (32) verschließende Ringscheibe (20) auf. Die Zentriernabe (22) ist stromaufseitig an der Ringscheibe

(20) angeordnet und fluchtet mit einer mittigen Düsenöffnung der Ringscheibe (20). Das Luftführungsrohr (32) ist stromabseitig an der Ringscheibe (20) angeordnet. Die Ringscheibe (20) weist Luftdurchtrittsöffnungen (36) in dem Kreisringbereich zwischen der Zentriernabe (22) und dem Luftführungsrohr (32) auf. Die Drallflügel (40) sind stromabseitig an den Luftdurchtrittsöffnungen (36) angeordnet und ragen in das Luftführungsrohr (32) hinein.

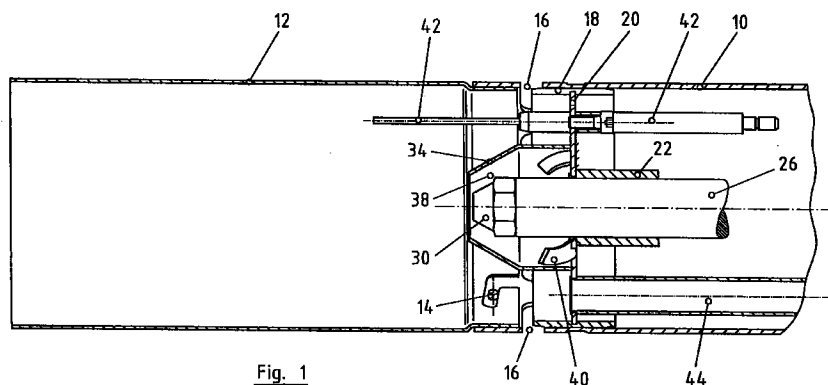


Fig. 1

EP 0 777 084 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Mischeinrichtung für einen Brenner gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine Mischeinrichtung dieser Gattung ist zum Beispiel aus der DE 39 30 569 C2 und der DE 92 12 924 U1 bekannt.

Bei diesen bekannten Mischeinrichtungen ist die Zentriernabe für den Düsenschaft koaxial in dem Luftführungsrohr gehalten, wobei die Drallflügel zur Abstützung und Halterung der Zentriernabe dienen. Das Luftführungsrohr durchsetzt axial die Ringscheibe, die den Ringraum zwischen dem Brennerrohr und dem Luftführungsrohr verschließt. Diese bekannte Mischeinrichtung ist konstruktiv aufwendig. Eine Anpassung an unterschiedliche Brennerleistungen ist nur durch konstruktive Änderung möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Mischeinrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, die konstruktiv einfacher ist und damit kostengünstiger hergestellt werden kann. Vorzugsweise soll die Mischeinrichtung auch unterschiedlichen Brennerleistungen verstellbar angepaßt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Mischeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei der erfindungsgemäßen Mischeinrichtung sitzt das Luftführungsrohr stromabseitig an der Ringscheibe, während die Zentriernabe für den Düsenschaft stromaufseitig an der Ringscheibe angeordnet ist. Die Ringscheibe kann auf diese Weise sowohl als Träger des Luftführungsrohres als auch als Träger der Zentriernabe und damit des Düsenschaftes dienen. Dies ergibt einen einfachen Aufbau der Mischeinrichtung, der den Materialaufwand verringert und die Herstellung vereinfacht, so daß die Mischeinrichtung kostengünstig wird. Die Verbrennungsluft wird durch den Luftdurchtritt der Ringscheibe in das Luftführungsrohr geleitet, wobei die Drallflügel stromabseitig an diesem Luftdurchtritt angeordnet sind, so daß sie ebenfalls von der Ringscheibe getragen werden können.

Vorzugsweise wird die gesamte Mischeinrichtung nur durch die Ringscheibe in dem Brennerrohr abgestützt. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die gesamte Mischeinrichtung in einfacher Weise axial verstellbar in dem Brennerrohr zu lagern. Hierzu wird die Ringscheibe an ihrem Außenumfang in einem Führungs- und Dichtring gelagert, der gleitend in dem Brennerrohr verschiebbar ist.

In einer einfachen Ausführung kann die Mischeinrichtung unterschiedlichen Brennerleistungen dadurch unterstützend angepaßt werden, daß der Ringspalt zwischen der konischen Luftdüse des Luftführungsrohres und der Brennstoffdüse im Durchchnittsquerschnitt verändert wird. Dadurch kann der Luftdurchsatz durch die Luftdüse in Kombination mit einer brennerseitigen Gebläsedruckregelung dem Brennstoffdurchsatz der Brennstoffdüse angepaßt werden.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die Verbrennungsluft über die Luftdüse der Flamme zugeführt wird, muß sich in einem vorgegebenen Bereich halten. Daher ist diese Art der Anpassung nur möglich, wenn die Leistung des Gebläses, mit welchem die Verbrennungsluft dem Brennerrohr und damit dem Luftführungsrohr zugefügt wird, einstellbar ist. Durch Einstellung der Gebläseleistung wird erreicht, daß die Austrittsgeschwindigkeit der Verbrennungsluft an der Luftdüse nicht unzulässig ansteigt, wenn der Durchtrittsquerschnitt der Luftdüse verkleinert wird.

Ist die Gebläseleistung brennerseitig unzureichend verstellbar und/oder soll die Mischeinrichtung ohne konstruktive Änderung mit insgesamt höheren Gebläseleistungen betrieben werden, so ist vorzugsweise der Durchtrittsquerschnitt der Luftdurchtrittsöffnungen der Ringscheibe verstellbar. Bei einer Reduzierung der Brennerleistung unter ein bestimmtes Mindestmaß kann der Durchtrittsquerschnitt der Luftdurchtrittsöffnungen verkleinert werden, so daß eine geringere Luftmenge in die von dem Luftführungsrohr und der Brennstoffdüse gebildete Kammer eintritt. Dadurch wird auch die über die Luftdüse der Flamme zugeführte Verbrennungsluftmenge verringert, ohne daß sich die Austrittsgeschwindigkeit der Verbrennungsluft an der Luftdüse in unzulässiger Weise ändert.

Die Verstellung des Durchtrittsquerschnitts der Luftdurchtrittsöffnungen wird vorzugsweise durch einen Verstellring bewirkt, der durch Verdrehung oder durch axiale Verschiebung gegenüber der Ringscheibe die Luftdurchtrittsöffnungen mehr oder weniger abdeckt.

Für einen hohen Durchsatz der Verbrennungsluft ist es vorteilhaft, wenn der Luftdurchtritt der Ringscheibe einen durchgehenden Ringspalt bildet, an welchem stromabseitig die Drallflügel angeordnet sind. Die Drallflügel erteilen dabei der Verbrennungsluft einen Drall, ohne daß der Durchtrittsquerschnitt des Luftdurchtritts wesentlich verringert wird. In dieser Ausführung kann die Ringscheibe durch radiale Flügel getragen werden, die gleichzeitig die Zentriernabe für den Düsenschaft halten oder bilden. Die Flügel bilden in vorteilhafter Weise zusätzlich eine axiale Führung der Mischeinrichtung in dem Brennerrohr, die einem Verkanten der Ringscheibe entgegenwirkt. Die Abstützung des Düsenschaftes über die Flügel hat weiter den Vorteil, daß der Wärmeübergang von dem heißen Brennerrohr zu dem Düsenschaft verringert wird, wobei die an den Flügeln vorbeiströmende Verbrennungsluft zusätzlich eine Kühlung bewirkt. Da der Luftdurchtritt ein über den gesamten Umfang offener Ringspalt ist, ist eine Verstellung des Durchtrittsquerschnitts in dieser Ausführung nicht vorgesehen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

Figur 1: einen Axialschnitt durch die in das Brennerrohr eingesetzte Mischeinrichtung in einer ersten Ausführung,

Figur 2: die Mischeinrichtung in einem Axialschnitt gemäß der Linie II-II in Figur 3,

Figur 3: eine Ansicht der Mischeinrichtung von vorne,

5 Figur 4: einen Axialschnitt der Mischeinrichtung in einer zweiten Ausführung gemäß der Schnittlinie IV-IV in Figur 5,

Figur 5: eine Ansicht der Mischeinrichtung der Figur 4 von vorne,

10 Figur 6: den Verstellring der Mischeinrichtung der zweiten Ausführung,

Figur 7: die Mischeinrichtung in einer dritten Ausführung von hinten,

Figur 8: einen Axialschnitt der dritten Ausführung gemäß der Schnittlinie VIII-VIII in Figur 7,

15 Figur 9: einen Axialschnitt der dritten Ausführung gemäß der Schnittlinie IX-IX in Figur 7,

Figur 10: eine Ansicht der dritten Ausführung von vorne,

20 Figur 11: einen Axialschnitt der Mischeinrichtung in einer vierten Ausführung gemäß der Schnittlinie XI-XI in Figur 12,

Figur 12: eine Ansicht der vierten Ausführung von vorne,

25 Figur 13: eine Draufsicht auf die Ringscheibe der vierten Ausführung,

Figur 14: einen Axialschnitt der Figur 13,

Figur 15: eine Draufsicht auf den Verstellring der vierten Ausführung von vorne,

30 Figur 16: einen Axialschnitt der Figur 15,

Figur 17: eine Draufsicht auf die Ringscheibe in einer fünften Ausführung,

35 Figur 18: einen Axialschnitt der Figur 17,

Figur 19: eine Draufsicht auf die Verstelleiche der fünften Ausführung,

40 Figur 20: einen Axialschnitt durch die in das Brennerrohr eingesetzte Mischeinrichtung in einer sechsten Ausführung,

Figur 21: eine Draufsicht auf den Verstellring der sechsten Ausführung von vorne,

Figur 22: einen Axialschnitt der Figur 21,

45 Figur 23: eine Ansicht der sechsten Ausführung von hinten und

Figur 24: eine teilweise aufgebrochene Ansicht der sechsten Ausführung von vorne.

50 In den Figuren 1 bis 3 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der Mischeinrichtung dargestellt. Die Mischeinrichtung ist in ein Brennerrohr 10 eingesetzt. An das Brennerrohr 10 ist stromabseitig ein Rezirkulationsrohr 12 mittels einer Bajonett-Verriegelung 14 angesetzt. Das Rezirkulationsrohr 12 greift axial in das Brennerrohr 10 ein bis an Rezirkulationsöffnungen 16 in der Wandung des Brennerrohres 10. Durch die im gleichen Abstand über den Umfang des Brennerrohres 10 verteilten Rezirkulationsöffnungen 16 können Verbrennungsgase aus dem Feuerraum in die in dem

55 Rezirkulationsrohr 12 brennende Flamme zurückgeführt werden.

In das Brennerrohr 10 ist die Mischeinrichtung eingesetzt, wobei die Mischeinrichtung mittels eines im wesentlichen zylindrischen Führungs- und Dichtringes 18 axial verschiebar in dem Brennerrohr 10 gelagert ist. Der stromabseitige Rand des Führungs- und Dichtringes 18 schiebt sich je nach axialer Verstellung mehr oder weniger über die Rezirkulationsöffnungen 16, so daß durch axiale Verschiebung der Mischeinrichtung der Durchtrittsquerschnitt der

Rezirkulationsöffnungen 16 und damit die Rezirkulation der Verbrennungsgase eingestellt werden können.

Die Mischeinrichtung weist eine kreisringförmige Ringscheibe 20 auf, die mit ihrem Außenumfang in dem Führungs- und Dichtring 18 sitzt, so daß die Ringscheibe 20 am Außenumfang gegen die Innenwandung des Brennerrohres 10 abgedichtet ist. Die Ringscheibe 20 ist mittig von einer Düsenöffnung durchbrochen. Stromaufseitig ist an die Ringscheibe 20 eine Zentriernabe 22 angesetzt, die sich an die Düsenöffnung anschließt. Zur Befestigung der Zentriernabe 22 an der Ringscheibe 20 durchgreift die Zentriernabe 22 die Düsenöffnung der Ringscheibe 20 mit einem Kragen 24, der auf der Stromabseite der Ringscheibe 20 nach außen gebördelt ist, um die Zentriernabe 22 an der Ringscheibe 20 festzulegen. Die Zentriernabe 22 dient zur Aufnahme des Düsenschafes 26 des Brenners. In eine Gewindebohrung 28 der Zentriernabe 22 wird eine Schraube zum Fixieren des Düsenschafes 26 eingedreht. Der flüssige oder gasförmige Brennstoff wird über den Düsenschaft 26 zugeführt und über die am vorderen Ende des Düsenschafes 26 angeordnete Brennstoffdüse 30 unter Druck zerstäubt ausgegeben.

Auf der Stromabseite der Ringscheibe 20 ist ein kurzes Luftführungsrohr 32 angebracht, vorzugsweise angeschweißt, welches sich an seinem vorderen Ende zu einer konischen Luftdüse 34 verengt. Der Durchmesser des Luftführungsrohres 32 ist größer als der Durchmesser der Zentriernabe 22. In dem Kreisringbereich zwischen der Zentriernabe 22 und dem Luftführungsrohr 32 weist die Ringscheibe 20 Luftdurchtrittsöffnungen 36 auf. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind 6 sektorförmige Luftdurchtrittsöffnungen 36 mit gleichem gegenseitigen Winkelabstand und mit gleicher Winkelbreite vorgesehen, wie Figur 3 zeigt. Durch die Luftdurchtrittsöffnungen 36 gelangt die über das Brennerrohr 10 zugeführte Verbrennungsluft in die von dem Luftführungsrohr 32 und der Brennstoffdüse 30 gebildete Kammer 38 und tritt durch den von der Brennstoffdüse 30 und der Luftdüse 34 gebildeten Ringspalt zu der Flamme aus.

Die Luftdurchtrittsöffnungen 36 sind aus dem Blech der Ringscheibe 20 so ausgestanzt, daß der ausgestanzte Lappen an jeweils einer radialen Kante mit dem Blech der Ringscheibe 20 verbunden bleibt. Die Lappen werden aus der Ebene der Ringscheibe 20 hochgebogen, so daß sie Drallflügel 40 bilden, die in die Kammer 38 ragen. Die Drallflügel 40 sind jeweils in gleicher Umfangsrichtung hochgebogen und liegen vorzugsweise mit ihrer Außenkante an der Innenwandung des Luftführungsrohres 32 an. Die Drallflügel 40 erteilen der in die Kammer 38 eintretenden Verbrennungsluft eine Rotationsgeschwindigkeitskomponente um den Düsenschaft 26, so daß die Verbrennungsluft mit Drall aus der Luftdüse 34 austritt.

In dem Ringraum zwischen dem Luftführungsrohr 32 und dem Brennerrohr 10 sind in die in diesem Bereich geschlossene Ringscheibe 20 Zündelektroden 42 zum Zünden der Brennerflamme und ein Sichtrohr 44 zur Beobachtung der Brennerflamme eingesetzt.

In diesem ersten Ausführungsbeispiel weist die Mischeinrichtung vorgegebene Durchtrittsquerschnitte für die Verbrennungsluft auf, die durch den Querschnitt der Luftdurchtrittsöffnungen 36 und den Durchtrittsquerschnitt des von der Luftdüse 34 und der Brennstoffdüse 30 gebildeten Ringspaltes bestimmt sind. Zur Anpassung der Mischeinrichtung an unterschiedliche Brennerleistungen wird der von Luftdüse 34 und Brennstoffdüse 30 gebildete Ringspalt im Durchtrittsquerschnitt dem Brennstoffdurchsatz angepaßt. Hierzu wird der Konuswinkel bzw. der Öffnungsdurchmesser der Luftdüse 34 geändert. Eine Änderung des Durchtrittsquerschnittes des Ringspaltes bewirkt eine Änderung der Austrittsgeschwindigkeit der Verbrennungsluft, sofern nicht die Luftförderung des Gebläses ebenfalls geändert wird. In Anpassung der Mischeinrichtung an die Brennerleistung durch Änderung der Luftdüse 34 sollte daher mit einer Anpassung des Gebläses einhergehen.

Ist eine Änderung oder Anpassung der Gebläseleistung nur beschränkt möglich, so wird vorzugsweise der Durchtrittsquerschnitt der Luftdurchtrittsöffnungen 36 zur Anpassung an die Brennerleistung verändert. Eine Veränderung des Durchtrittsquerschnittes der Luftdurchtrittsöffnungen 36 führt bei unverändertem Fördervolumen des Gebläses zu einem unterschiedlichen Staudruck in dem Brennerrohr 10 wobei jedoch der Durchtrittsquerschnitt der Luftdurchtrittsöffnungen 36 eine Drosselstelle für die Verbrennungsluft bildet, so daß der Druck in der Kammer 38 und damit die Austrittsgeschwindigkeit der Verbrennungsluft durch den Ringspalt der Luftdüse 34 sich nicht wesentlich ändern, wenn die austretende Verbrennungsluftmenge über die Verstellung des Querschnitts der Luftdurchtrittsöffnungen 36 eingestellt wird.

Das in den Figuren 4 bis 6 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel entspricht im Aufbau dem ersten Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 3. Es ist nur zusätzlich eine Verstellung des Durchtrittsquerschnitts der Luftdurchtrittsöffnungen 36 vorgesehen. Hierzu ist stromaufseitig an der Ringscheibe 20 ein Verstellring 46 angeordnet. Der Verstellring 46 ist ein in Figur 6 als Einzelteil gezeichnetes Blechstanzeil. Der Verstellring 46 hat die Form einer Kreisringscheibe und ist mit seinem Innenumfang zwischen einer in die Außenwandung der Zentriernabe 22 eingedrehten Schulter und der Ringscheibe 20 festgelegt. Die radiale Breite des Verstellringes 46 ist so groß, daß der Verstellring 46 den Kreisringbereich der Luftdurchtrittsöffnungen 36 der Ringscheibe 20 überdeckt. Der Verstellring 46 weist Luftdurchtrittsöffnungen 48 auf, die in Größe und Anordnung mit den Luftdurchtrittsöffnungen 36 der Ringscheibe 20 übereinstimmen. Der Verstellring 46 ist mittels an seinem Außenumfang angeformter Griffklappen 50 gegenüber der Ringscheibe 20 verdrehbar zwischen einer ersten Stellung, in welcher die radialen Stege 52 zwischen den Luftdurchtrittsöffnungen 48 des Verstellringes 46 mit den radialen Stegen 54 zwischen den Luftdurchtrittsöffnungen 36 der Ringscheibe 20 zur Deckung kommen, und einer zweiten Stellung, in welcher diese Stege 52 des Verstellringes 46 um die Stegbreite gegenüber den

Stegen 54 der Ringscheibe 20 versetzt sind und den Durchtrittsquerschnitt der Luftdurchtrittsöffnungen 36 der Ringscheibe 20 verkleinern. In der ersten Stellung weisen die Luftdurchtrittsöffnungen 36 der Ringscheibe 20 ihren maximalen freien Durchtrittsquerschnitt auf. Bei der Drehung des Verstellringes 46 aus der ersten in die zweite Stellung wird dieser Durchtrittsquerschnitt kontinuierlich verkleinert, bis er in der zweiten Stellung seinen Minimalwert erreicht. Die Drehung des Verstellringes 46 erfolgt dabei in der Drehrichtung, in welcher sich die Stege 52 des Verstellringes 46 von der dem freien Ende der Drallflügel 40 entsprechenden Seite über die Durchtrittsöffnungen 36 der Ringscheibe 20 schieben. Die drallerzeugende Wirkung der Drallflügel 40 wird daher bei der Verringerung des Durchtrittsquerschnittes der Luftdurchtrittsöffnungen 36 nicht beeinträchtigt, sondern eher vergrößert, da der freie Durchtrittsbereich der Luftdurchtrittsöffnungen 36 zunehmend überdeckt wird.

Der Verstellring 46 ist vorzugsweise leicht gewölbt, so daß er zwischen seinem an der Ringscheibe 20 anliegenden Außenrand und seinem an der Schulter der Zentriernabe 22 anliegenden Innenrand gespannt wird. Der Verstellring 46 liegt somit unter Reibung sowohl an der Ringscheibe 20 als auch an der Schulter der Zentriernabe 22 an, so daß er gegen diese Reibung verstellt werden kann und in seiner jeweiligen Einstellung durch Reibung gesichert ist.

In den Figuren 7 bis 10 ist ein drittes Ausführungsbeispiel gezeigt. Soweit nachfolgend nichts anderes beschrieben ist, stimmt dieses dritte Ausführungsbeispiel mit dem vorangehenden zweiten Ausführungsbeispiel überein. Während bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der Verstellring 46 drehbar gelagert ist, um den Durchtrittsquerschnitt der Luftdurchtrittsöffnungen 36 zu verstellen, ist der Verstellring 46 bei dem dritten Ausführungsbeispiel axial verstellbar.

Wie aus Figur 7 erkennbar ist, ist der Verstellring 46 in seiner Winkelstellung so angeordnet, daß seine Stege 52 mit dem Bereich der Luftdurchtrittsöffnungen 36 der Ringscheibe 20 zur Deckung kommen, in welchem der jeweilige Drallflügel 40 hochgebogen ist, so daß ein geradliniger achsparalleler Luftdurchtritt durch die Luftdurchtrittsöffnungen 36 nicht möglich ist. Um den Luftdurchtritt durch die Luftdurchtrittsöffnungen 36 zu verstellen, ist der Verstellring 46 axial verstellbar. In der einen Endstellung seiner Axialverschiebung liegt der Verstellring 46 an der Ringscheibe 20 an, so daß die Stege 52 des Verstellringes 46 die Luftdurchtrittsöffnungen 36 teilweise abdecken. Wird der Verstellring 46 axial zunehmend von der Ringscheibe 20 abgehoben, so behindern die Stege 52 des Verstellringes 46 kontinuierlich weniger den Luftdurchtritt durch die Luftdurchtrittsöffnungen 36.

Zur axialen Verstellung des Verstellringes 46 dient ein in Figur 9 gezeigter Mechanismus. An der Ringscheibe 20 ist ein Z-förmiger Stützflappen 56 befestigt. An dem freien zu der Ringscheibe 20 parallelen Schenkel des Stützflappens 56 stützt sich ein Schraubbolzen 58 mit einem Außenbund ab. Das den Stützflappen 56 durchgreifende Ende des Schraubbolzens 58 ist in eine Gewindebuchse 60 eingeschraubt, die an einem Steg 52 des Verstellringes 46 befestigt ist. Eine den Schraubbolzen 58 und die Gewindebuchse 60 coaxial umschließende Schraubendruckfeder 62 stützt sich einerseits an dem Stützflappen 56 und andererseits an dem Verstellring 46 ab. Durch Verdrehen des Schraubbolzens 58 kann der Verstellring 46 gegen die Kraft der Schraubendruckfeder 62 mehr oder weniger weit von der Ringscheibe 20 abgehoben werden. Da der Schraubbolzen 58 parallel zum Düsenschaft 26 verläuft, ist eine Verstellung, z.B. mittels eines Stiftschlüssels oder über ein Verlängerungsgestänge, das auf der Brennerrückseite nach außen ragt, auch bei montierter Mischeinrichtung und sogar während des Betriebs möglich.

In den Figuren 11 bis 16 ist ein viertes Ausführungsbeispiel dargestellt.

In dieser vierten Ausführung weist die Ringscheibe 20, wie die Einzeldarstellung der Figuren 13 und 14 zeigt, vollständig ausgestanzte Luftdurchtrittsöffnungen 36 und keine Drallflügel 40 auf. Der Verstellring 46 ist an der stromabliegenden Seite der Ringscheibe 20 angeordnet. Die Drallflügel 40 sind beim Ausstanzen der Luftdurchtrittsöffnungen 48 des Verstellringes 46 hergestellt und aus dem Verstellring 46 hochgebogen, wie dies die Einzeldarstellung der Figuren 15 und 16 zeigt. Das Luftführungsrohr 32 mit der konischen Luftpüse 34 ist an der stromabliegenden Seite des Verstellringes 46 angeschweißt.

Der Verstellring 46 weist über seinen Außenumfang überstehende Lappen 64 mit in Umfangsrichtung verlaufenden Langlöchern 66 auf. Durch diese Langlöcher 66 greifen Schrauben 68, die in Gewindebohrungen 70 der Ringscheibe 20 eingedreht werden. Bei gelockerten Schrauben 68 kann der Verstellring 46 gegen die Ringscheibe 20 verdreht werden, um den Durchtrittsquerschnitt der Luftdurchtrittsöffnungen 36 zu verstellen. In der gewünschten Einstellung werden die Schrauben 68 angezogen, um den Verstellring 46 zu fixieren.

Bei dieser vierten Ausführung ist eine Anpassung an die Brennerleistung zum einen durch die Einstellung des Verstellringes 46 möglich. Zum anderen kann durch Lösen der Schrauben 68 in einfacher Weise der Verstellring 46 mit der Luftpüse 34 ausgetauscht werden, so daß eine Luftpüse 34 mit anderem Austrittsquerschnitt eingesetzt werden kann. Da in dieser Ausführung die Drallflügel 40 nicht an der Ringscheibe 20 angeformt sind, kann die Ringscheibe 20 auch um 180° gedreht eingesetzt werden, so daß sich ein zu Figur 13 spiegelsymmetrischer Einbau ergibt. Dieselbe Ringscheibe 20 kann somit bei Brennern verwendet werden, bei denen die Zündelektroden 42 in Bezug auf das Sichtrohr 44 rechts oder links angeordnet sind.

Bei den vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispielen sind die Drallflügel an der Ringscheibe 20 oder dem Verstellring 46 angeformt, jenachdem, welches dieser Teile stromab angeordnet ist. Es ist jedoch auch möglich, die Drallflügel 40 an dem jeweils stromaufseitigen Teil (Ringscheibe 20 oder Verstellring 46) anzuformen, wobei die Drallflügel 40 dann durch die Luftdurchtrittsöffnungen (36 bzw. 48) des jeweils anderen stromabseitigen liegenden Teils hindurchgreifen.

In den Figuren 17 bis 19 ist dies in einem fünften Ausführungsbeispiel gezeigt, welches im übrigen dem zweiten Ausführungsbeispiel der Figuren 4 bis 6 entspricht. Die Ringscheibe 20, die in den Figuren 17 und 18 gezeigt ist, weist nur Luftdurchtrittsöffnungen 36 auf.

Der stromaufseitig an der Ringscheibe 20 angeordnete Verstellring 46 weist Drallflügel 40 auf, die durch die Luftdurchtrittsöffnungen 36 der Ringscheibe 20 hindurchgreifen.

In den Figuren 20 bis 24 ist ein sechstes Ausführungsbeispiel gezeigt, welches einen besonders hohen Durchsatz an Verbrennungsluft ermöglicht, jedoch keine Verstellung des Durchtrittsquerschnitts für die Verbrennungsluft vorsieht.

In diesem Ausführungsbeispiel ist die Ringscheibe 20 als Kreisring ausgebildet, dessen innere Kreisfläche vollständig als Luftdurchtritt ausgestanzt ist. An der Stromaufseite der Ringscheibe 20 sind vier um 90° gegeneinander versetzte Flügel 72 angeschweißt. Die Flügel 72 verlaufen in axialen Schnittebenen radial zur Mittelachse der Mischeinrichtung. Jeweils ein Paar der Flügel 72 sind als ein zusammenhängendes Blechteil gestanzt. Der mittlere Bereich 74, an welchem die beiden Flügel 72 miteinander verbunden sind, ist zu einem sich über 90° erstreckenden Kreisbogen geformt. Die einander gegenüberliegenden kreisbogenförmigen Verbindungsbereiche 74 bilden die Zentriernabe 22 für den Düsenschaft 26. Am axialen vorderen und hinteren Ende sind die beiden Verbindungsbereiche der Paare der Flügel 72 durch einen angeschweißten Ring 76 miteinander verbunden. Die in Axialrichtung verlaufenden Außenkanten der Flügel 72 liegen auf einem Radius, der dem Außenradius des Führungsringes 18 entspricht. Wird die Mischeinrichtung in das Brennerrohr 10 eingeschoben, so wird sie einerseits durch den Führungsring 18 und andererseits durch die Flügel 72 am Innenumfang des Brennerrohres 10 abgestützt und geführt.

Zwischen dem Innenumfang der kreisringförmigen Ringscheibe 20 und dem in die Zentriernabe 22 eingesetzten Düsenschaft 26 bleibt ein über den gesamten Umfang durchgehend offener Ringspalt als Luftdurchtritt für die Verbrennungsluft frei.

Stromabseitig an der Ringscheibe 20 ist ein Verstellring 46 angeordnet, den die Figuren 21 und 22 in Einzeldarstellung zeigen. Der Verstellring 46 entspricht im wesentlichen dem Verstellring, der in den Figuren 11 und 12 gezeigt ist. Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel der Figuren 11 und 12 weist der Verstellring 46 in diesem sechsten Ausführungsbeispiel in den Lappen 64 jedoch keine Langlöcher, sondern einfache Bohrungen 78 auf, in welche Schraube 68 eingesetzt werden, um den Verstellring 46 mit der Ringscheibe 20 zu verschrauben. Der Verstellring 46 ist in dieser sechsten Ausführung somit gegenüber der Ringscheibe 20 nicht verstellbar und hat somit keine Verstellfunktion.

Aus dem Verstellring 46 sind Drallflügel 40 ausgestanzt und hochgebogen, wie die Figuren 21 und 22 zeigen. Stromabseitig ist an den Verstellring 46 das Luftführungsrohr 32 angeschweißt, welches sich nach außen ballig gewölbt zur Luftdüse 34 verengt. Die Drallflügel 40 liegen mit ihrer Außenkante an dem Luftführungsrohr 32 an. Die Innenkante der Drallflügel 40 erweitert sich in Stromabrichtung, so daß zwischen der Innerkante der Drallflügel 40 und dem in die Zentriernabe 22 eingesetzten Düsenschaft ein freier Durchtritt bleibt. Wie insbesondere aus Figur 21 erkennbar ist, läßt der Verstellring 46 in axialer Draufsicht relativ große Luftdurchtrittsöffnungen 48 frei, die weder von den Drallflügeln 40 noch von der Ringscheibe 20 abgedeckt werden. Es ergibt sich dadurch ein großer Luftdurchtrittsquerschnitt für die Verbrennungsluft, wobei der durchströmenden Verbrennungsluft durch die Drallflügel 40 ein Drall erteilt wird.

Da der Düsenschaft 26 nur durch die Flügel 72 getragen wird, ergibt sich eine wärmeleitende Verbindung von dem durch die Brennerflamme aufgeheizten Rezirkulationsrohr 12, dem mit dem Rezirkulationsrohr 12 in Berührung stehenden Brennerrohr 10 und der Ringscheibe 20 zu dem Düsenschaft 26 nur über die Flügel 72. Der Wärmeübergang ist daher relativ gering, wobei die zugeführte Verbrennungsluft noch kühlend an den großflächigen Flügeln 72 entlangströmt.

Patentansprüche

1. Mischeinrichtung für einen Brenner, mit einem Brennerrohr, mit einer koaxial in dem Brennerrohr angeordneten Zentriernabe zur Aufnahme des Düsenschaftes des Brenners, mit einem Luftführungsrohr, das den Düsenschaft mit der Brennstoffdüse koaxial umschließt und stromabseitig in einer konischen Luftdüse endet, mit in dem Luftführungsrohr angeordneten Drallflügeln und mit einer den Ringraum zwischen dem Brennerrohr und dem Luftführungsrohr verschließenden Ringscheibe, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentriernabe (22) stromaufseitig an der Ringscheibe (20) angeordnet ist und mit einer mittigen Düsenöffnung der Ringscheibe (20) fluchtet, daß das Luftführungsrohr (32) stromabseitig an der Ringscheibe (20) angeordnet ist, daß die Ringscheibe (20) einen Luftdurchtritt (36) in dem Kreisringbereich zwischen der Zentriernabe (22) und dem Luftführungsrohr (32) aufweist und daß die Drallflügel (40) stromabseitig an dem Luftdurchtritt (36) angeordnet sind und in das Luftführungsrohr (32) hineinragen.
2. Mischeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftdurchtritt durch Luftdurchtrittsöffnungen (36) der Ringscheibe (20) gebildet ist, deren Durchtrittsquerschnitt verstellbar ist.
3. Mischeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an der Ringscheibe (20) ein Verstellring (46) anliegt, der die Luftdurchtrittsöffnungen (36) der Ringscheibe (20) verstellbar abdeckt.

4. Mischeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftdurchtrittsöffnungen (36) der Ringscheibe (20) durch radiale Stege (54) voneinander getrennte sektorförmige Durchbrüche sind, daß der Verstellring (46) den Luftdurchtrittsöffnungen (36) der Ringscheibe (20) im wesentlichen entsprechende Luftdurchtrittsöffnungen (48) aufweist und daß der Verstellring (46) gegenüber der Ringscheibe (20) verdrehbar ist zwischen einer Stellung, in welcher die Stege (52) des Verstellringes (46) mit den Stegen (54) der Ringscheibe (20) im wesentlichen zur Deckung kommen, und einer Stellung, in welcher die Stege (52) des Verstellringes (46) die Luftdurchtrittsöffnungen (36) der Ringscheibe (20) teilweise abdecken.
5. Mischeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellring (46) gegenüber der Ringscheibe (20) axial bewegbar ist zwischen einer Stellung, in welcher der Verstellring (46) an der Ringscheibe (20) anliegt und deren Luftdurchtrittsöffnungen (36) teilweise abdeckt, und einer von der Ringscheibe (20) abgehobenen Stellung, in welcher der Verstellring (46) die Luftdurchtrittsöffnungen (36) der Ringscheibe (20) freigibt.
6. Mischeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drallflügel (40) bei der Herstellung der Luftdurchtrittsöffnungen (36 bzw. 48) der Ringscheibe (20) bzw. des Verstellringes (46) ausgestanzte und hochgebogene Lappen sind.
7. Mischeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Drallflügel (40) an der Ringscheibe (20) oder an dem Verstellring (46) angeformt sind, je nachdem welches dieser Teile stromabseitig angeordnet ist.
8. Mischeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Drallflügel (40) an der Ringscheibe (20) oder dem Verstellring (46) angeordnet sind, je nachdem, welches dieser Teile stromaufseitig angeordnet ist, und daß die Drallflügel (40) des jeweils stromaufliegenden Teiles (20 bzw. 46) durch die Luftdurchtrittsöffnungen (48 bzw. 36) des jeweils anderen Teils (46 bzw. 20) hindurchgreifen.
9. Mischeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentriernabe (22) mit der Ringscheibe (20) fest verbunden ist.
10. Mischeinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringscheibe (20) auf einem Kragen (24) der Zentriernabe (22) sitzt und dieser Kragen (24) zur Befestigung der Ringscheibe (20) nach außen gebördelt ist.
11. Mischeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftführungsrohr (32) stromabseitig an der Ringscheibe (20) befestigt, vorzugsweise angeschweißt.
12. Mischeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellring (46) stromabseitig an der Ringscheibe (20) angeordnet ist und daß das Luftführungsrohr (32) an dem Verstellring (46) befestigt, vorzugsweise angeschweißt ist.
13. Mischeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringscheibe (20) als Kreisring ausgebildet ist, so daß zwischen der Ringscheibe (20) und dem Düsenschaft (26) ein vollständig offener umlaufender Ringspalt frei bleibt, und daß die Zentriernabe (22) an der Ringscheibe (20) mittels in axialen Schnittebenen angeordneter Flügel (72) befestigt ist.
14. Mischeinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (72) die Zentriernabe (22) radial in dem Brennerrohr (10) abstützen.
15. Mischeinrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei benachbarte Flügel (72) aus einem einstückigen Stanzteil gebogen sind, wobei der Verbindungsbereich (74) dieser beiden Flügel (72) einen Teil der Zentriernabe (22) bildet.
16. Mischeinrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Drallflügel (40) an einem stromabseitig an der Ringscheibe (20) befestigten Ring (46) angeformt sind.
17. Mischeinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftführungsrohr (32) an dem die Drallflügel (40) tragenden Ring (46) befestigt ist.

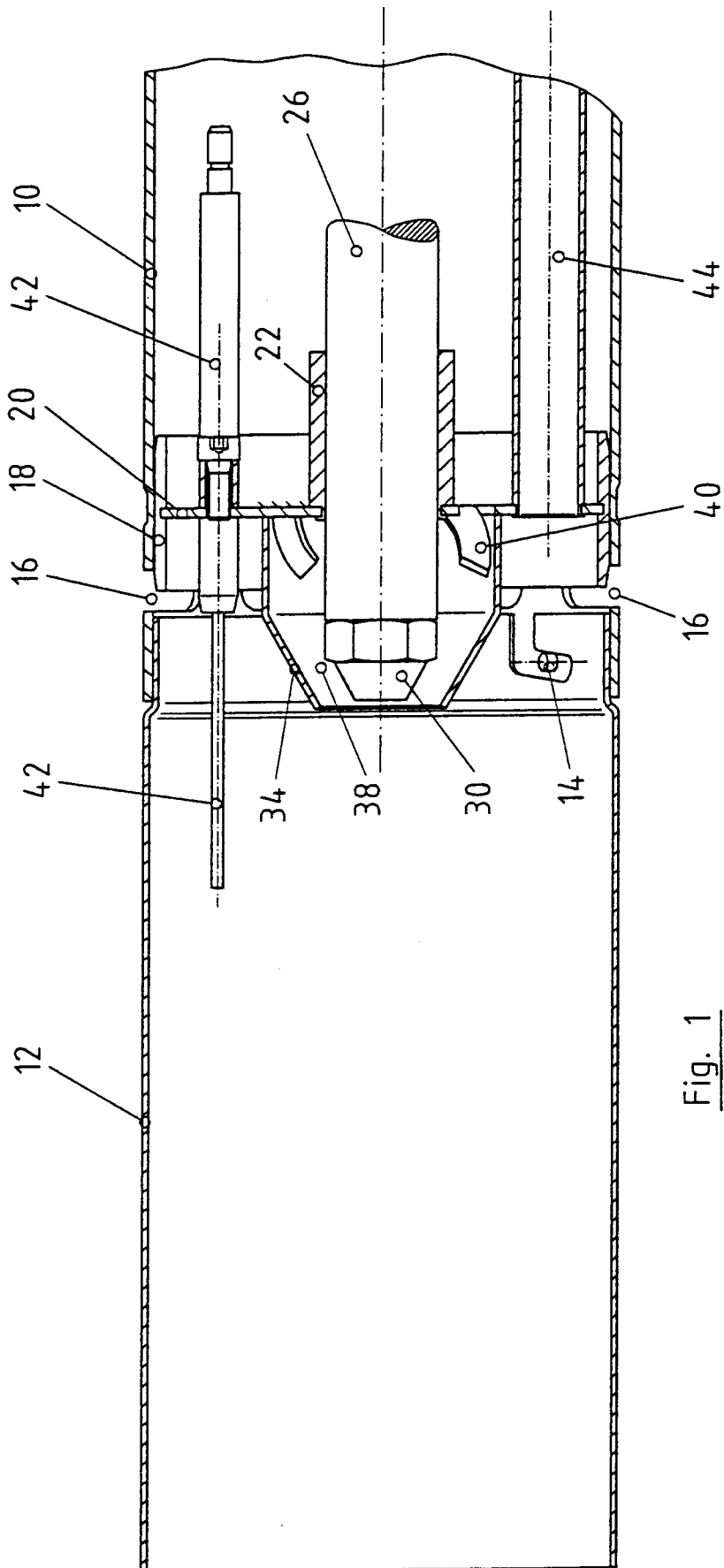


Fig. 1

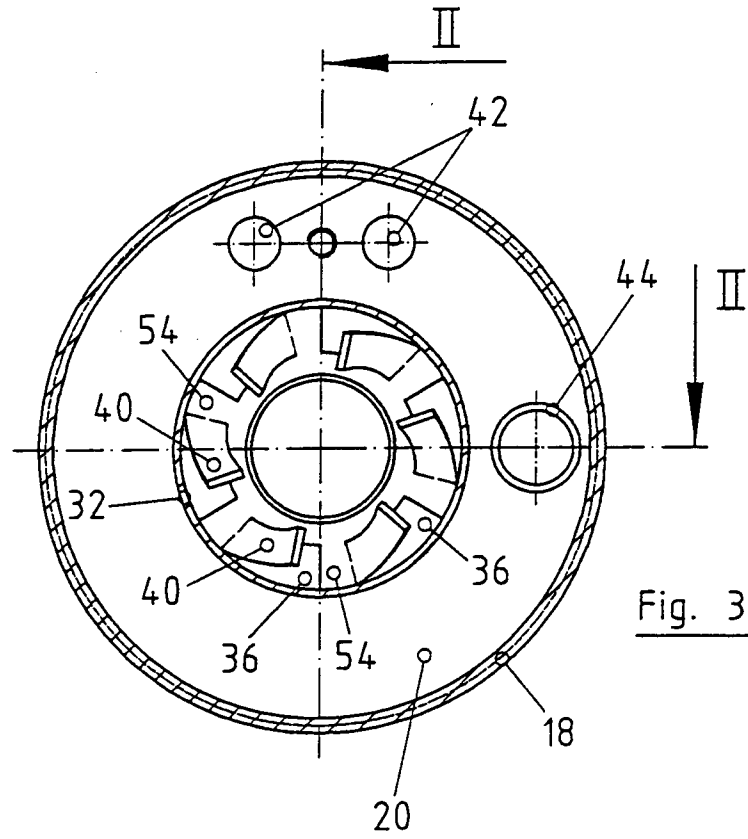


Fig. 3

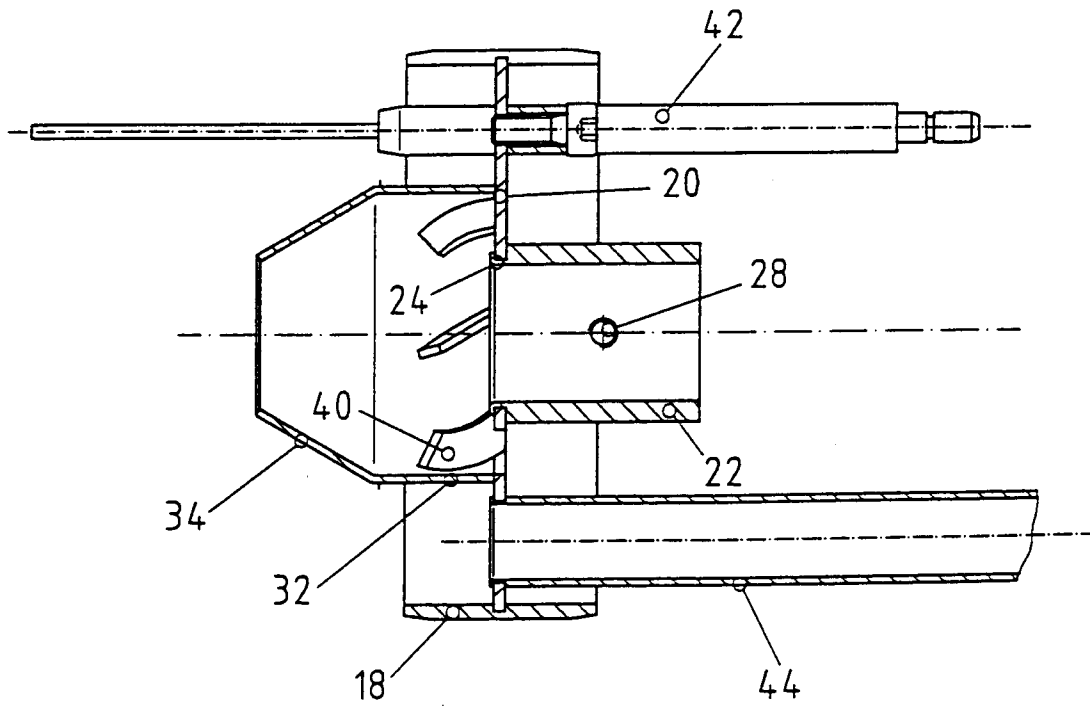


Fig. 2

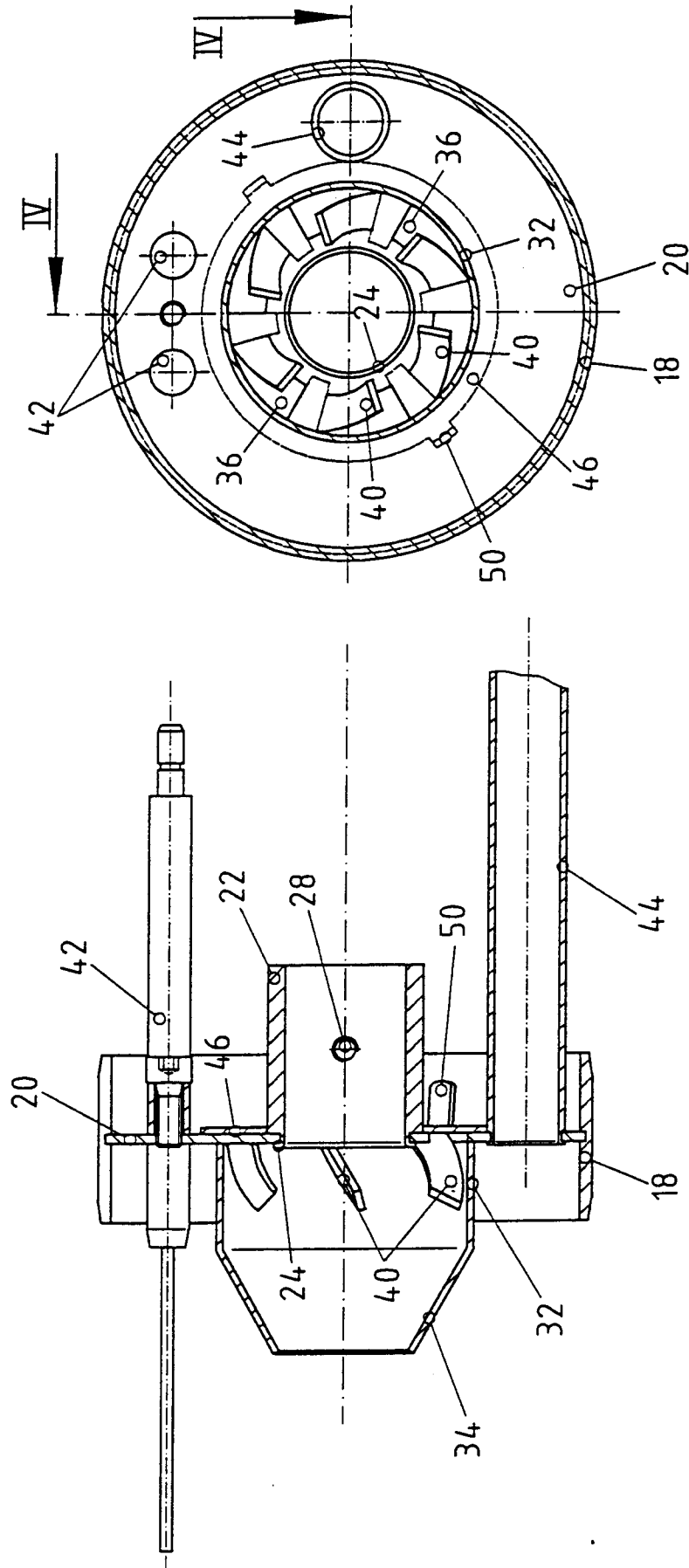


Fig. 5

Fig. 4

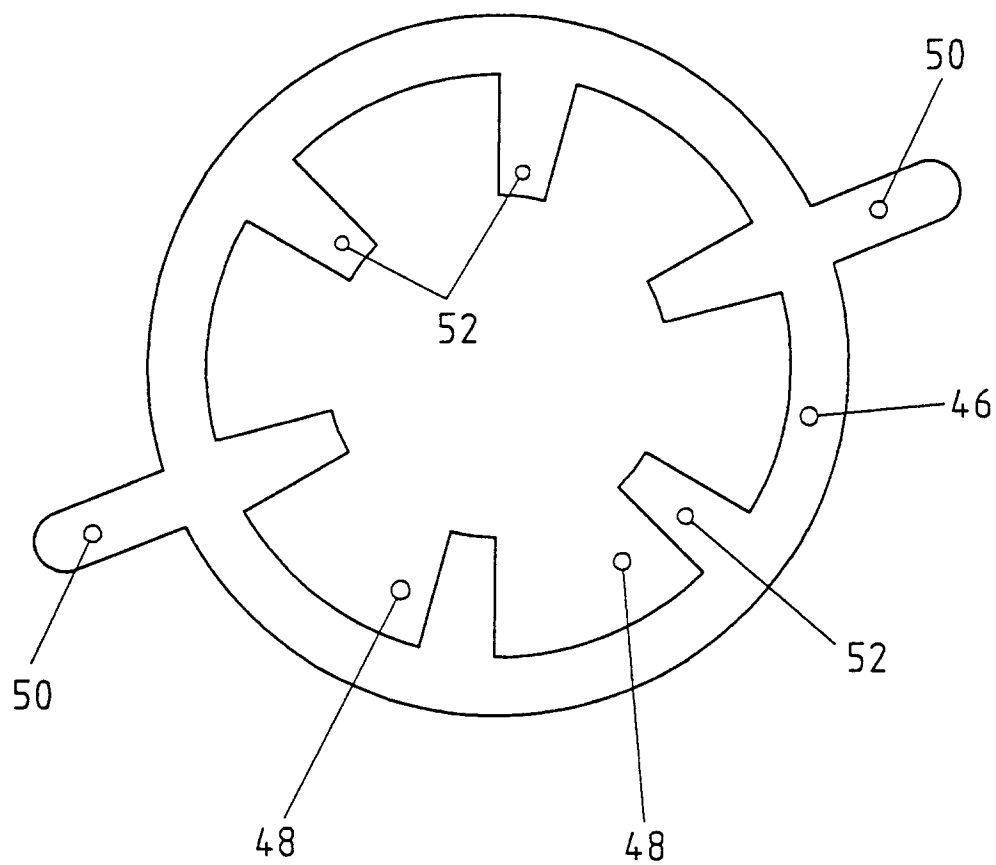
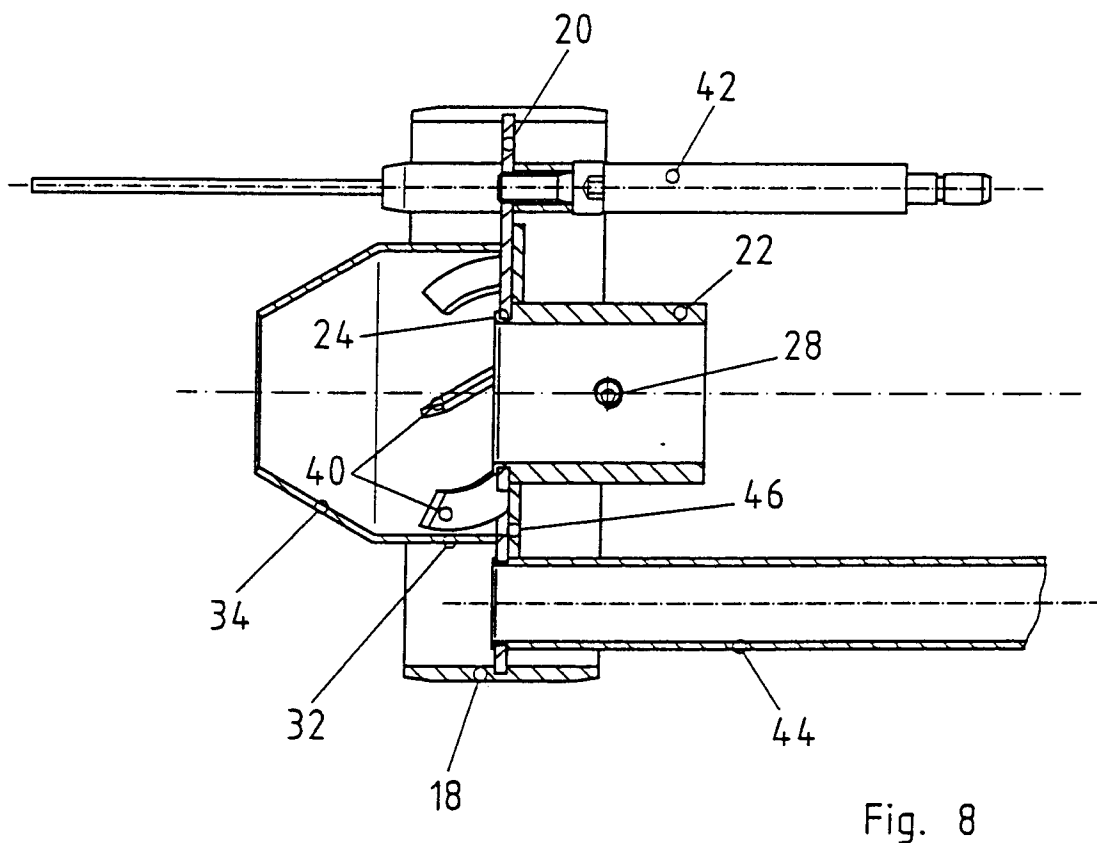
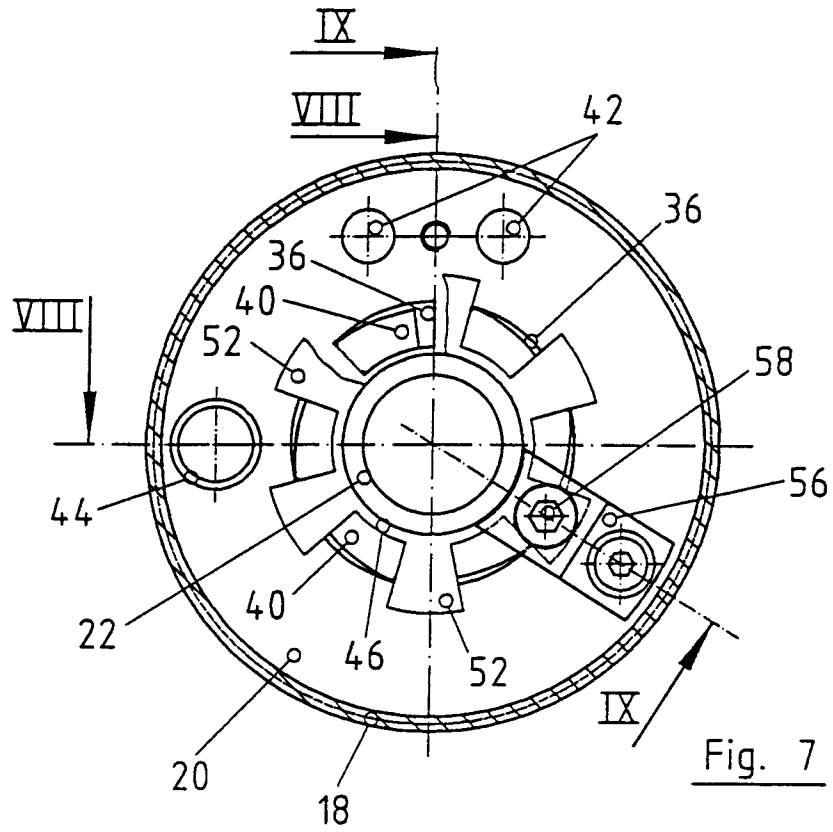
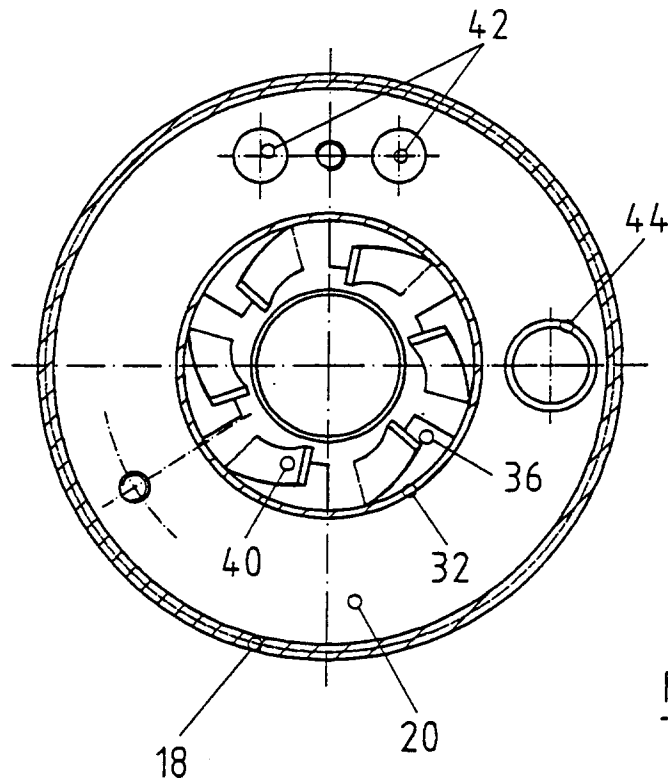
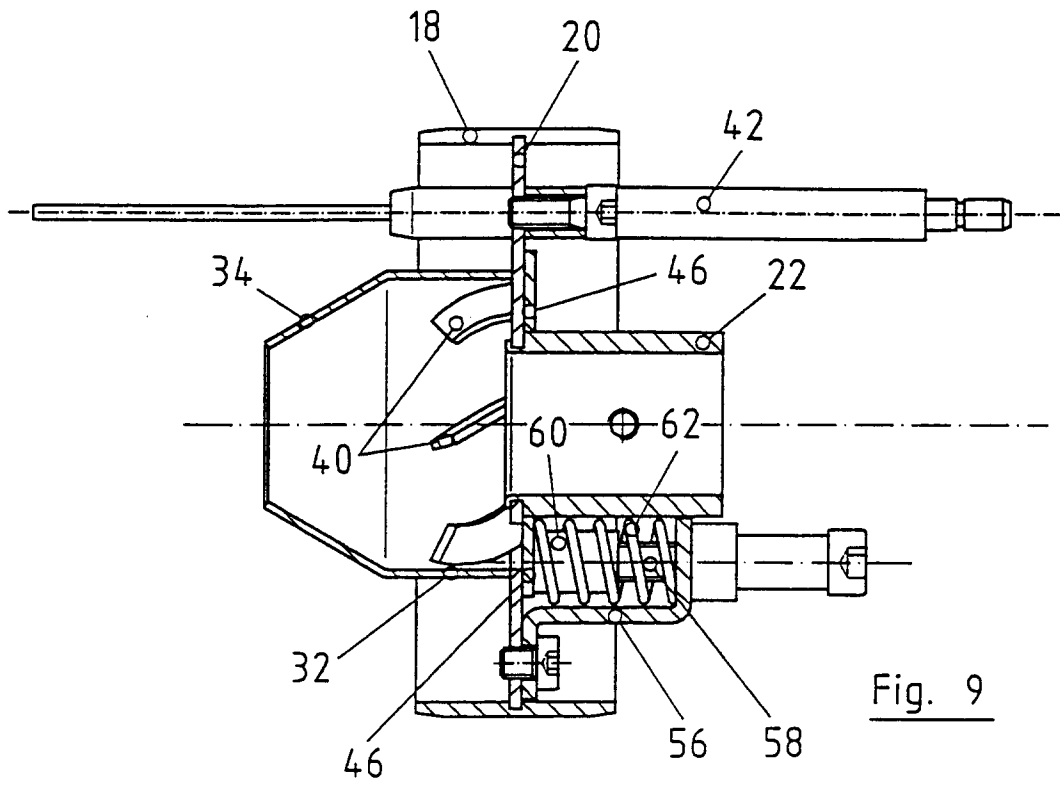


Fig. 6





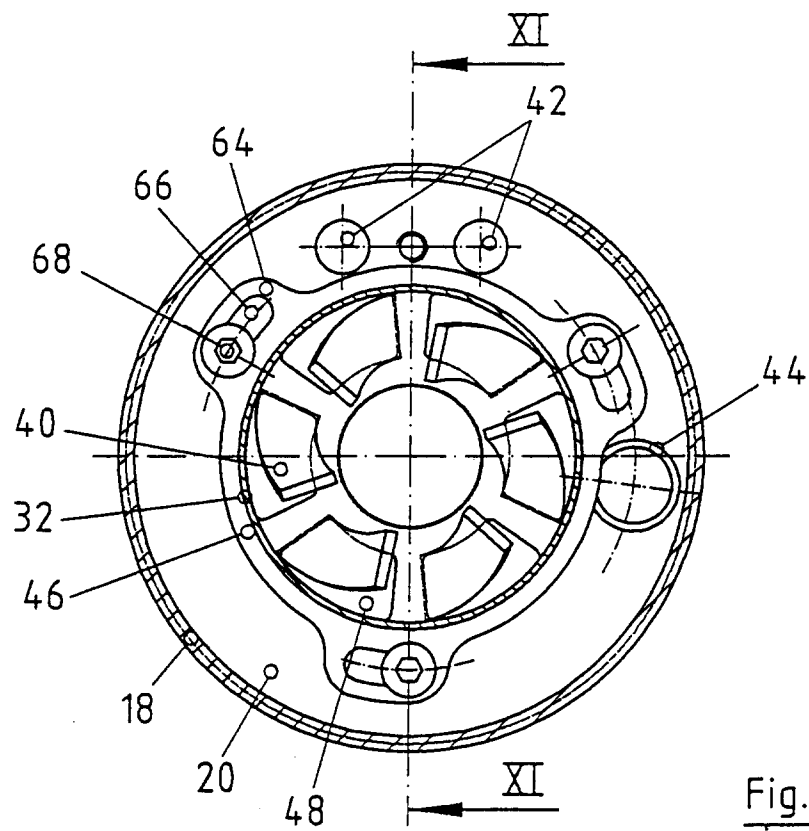
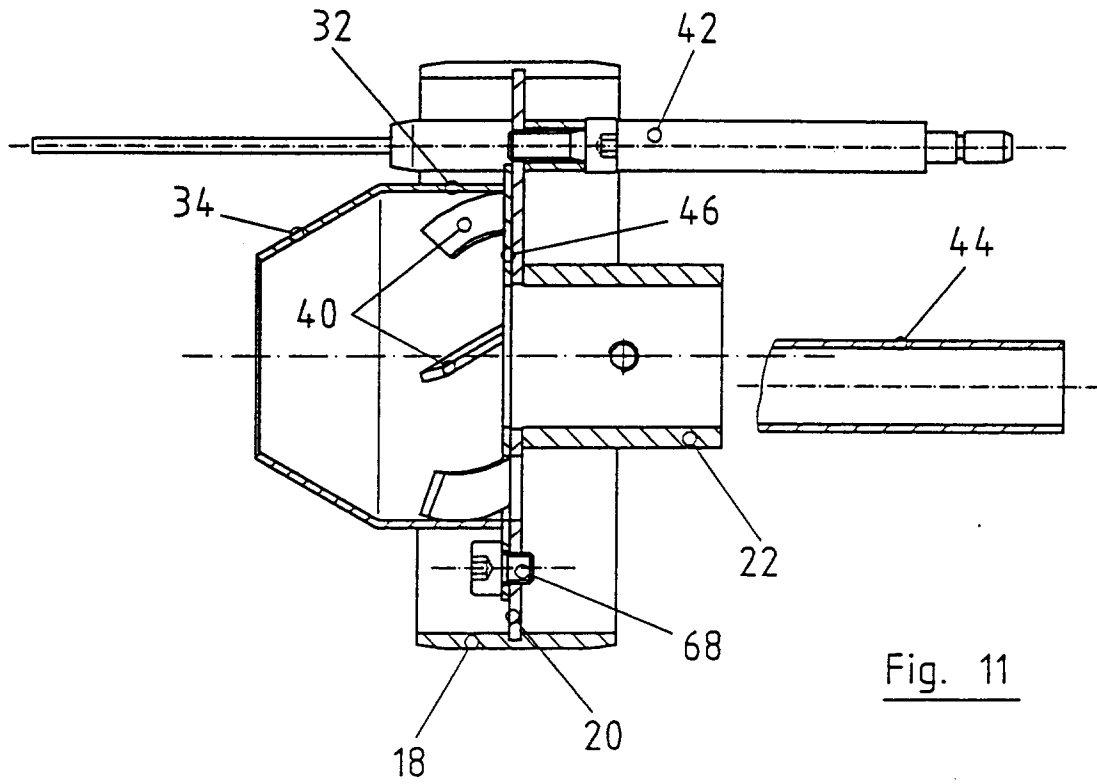


Fig. 13

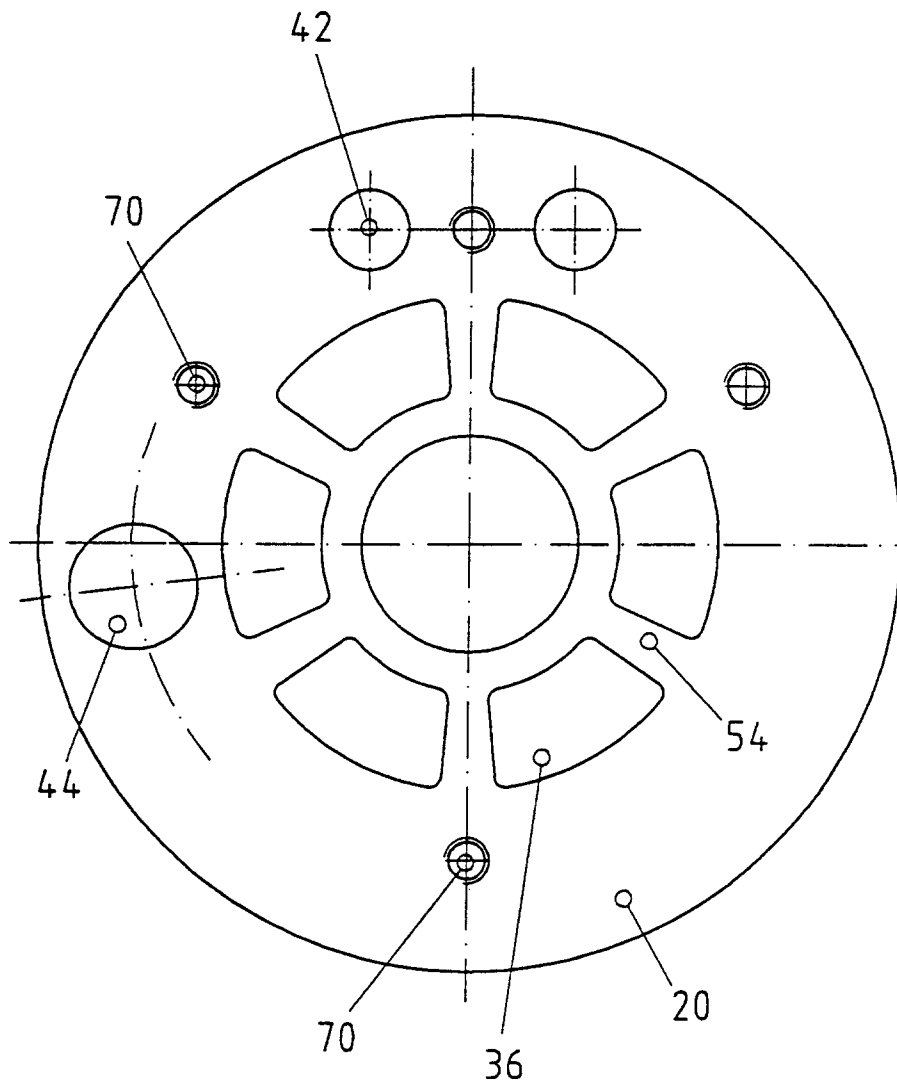


Fig. 14

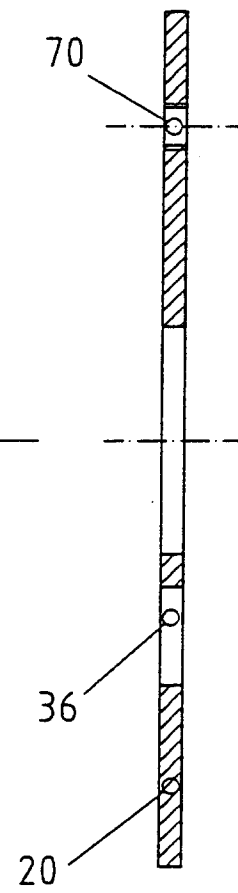


Fig. 15

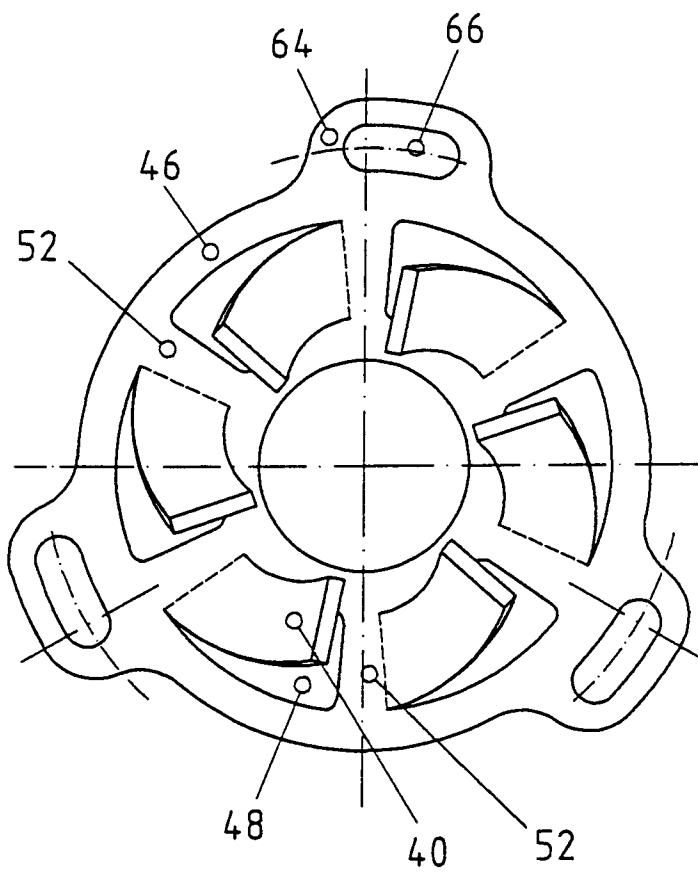
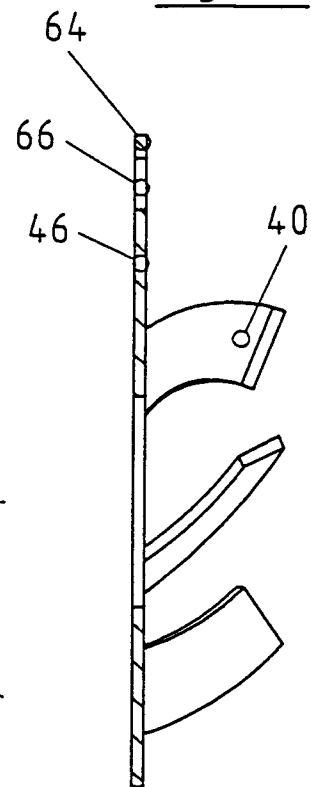


Fig. 16



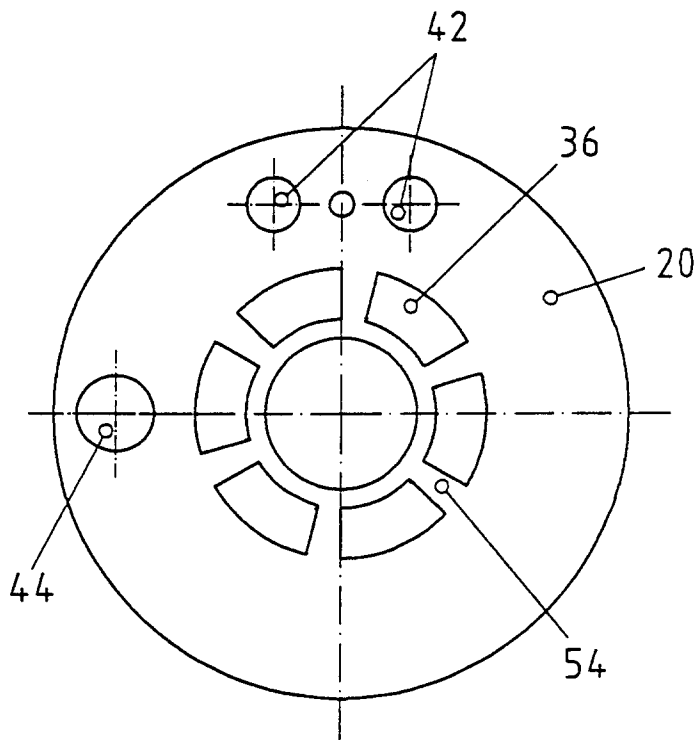


Fig. 17

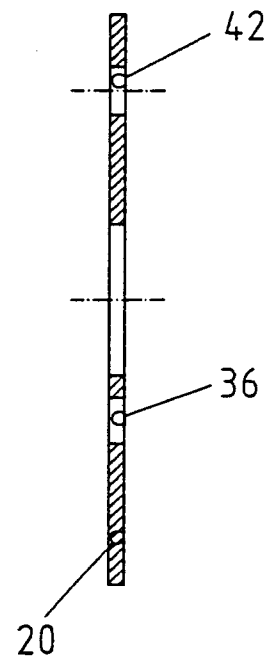


Fig. 18

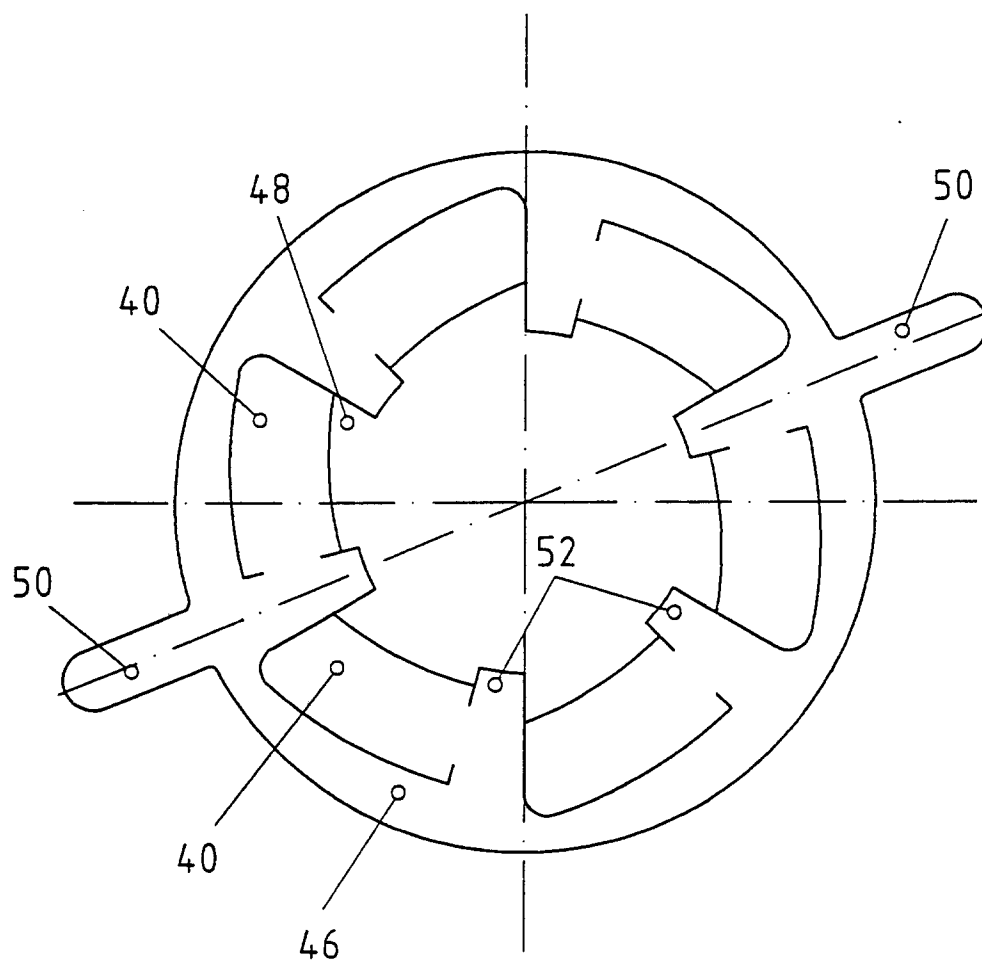


Fig. 19

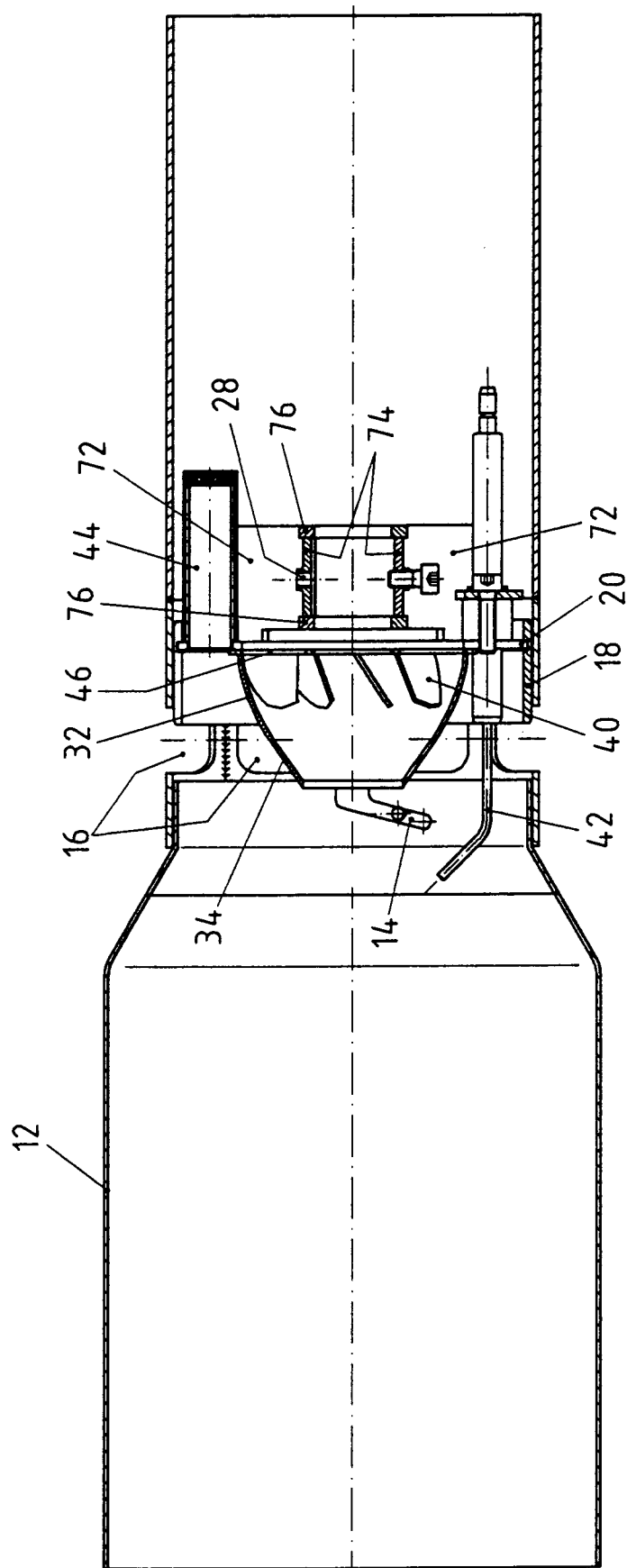


Fig.20

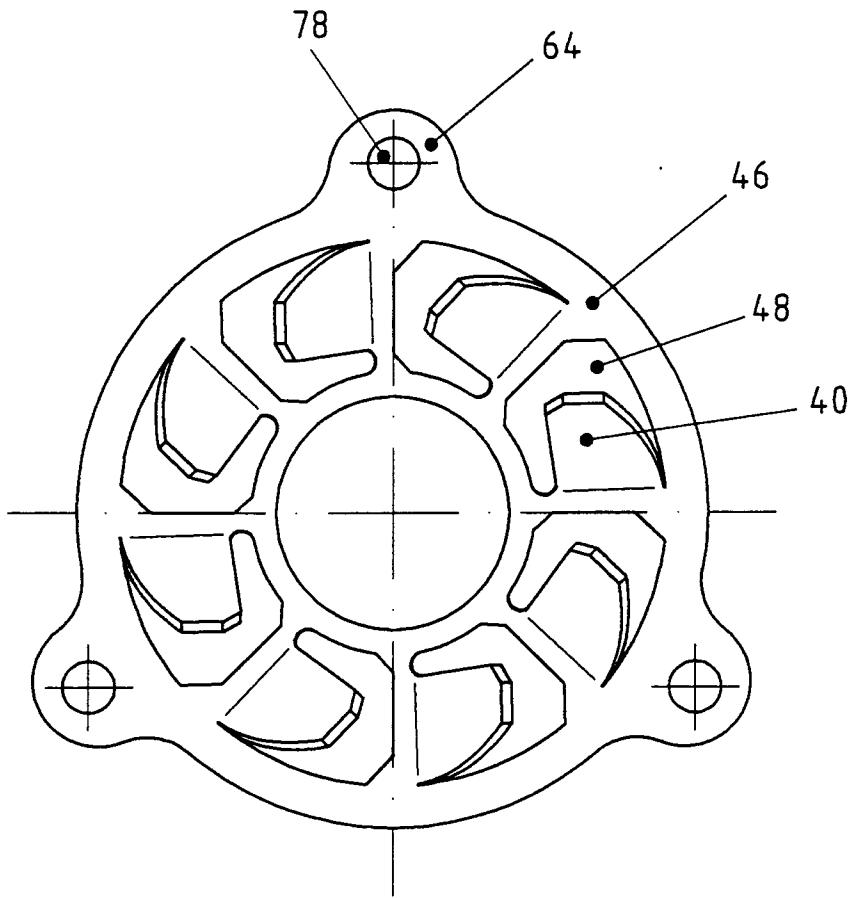


Fig.21

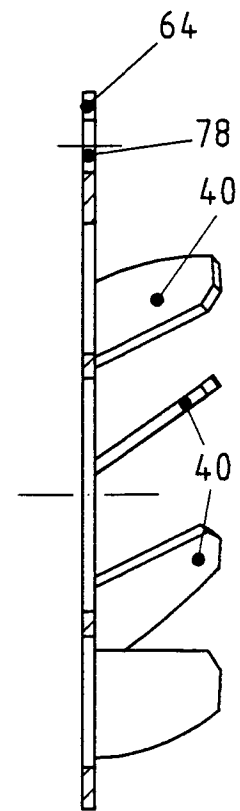


Fig.22

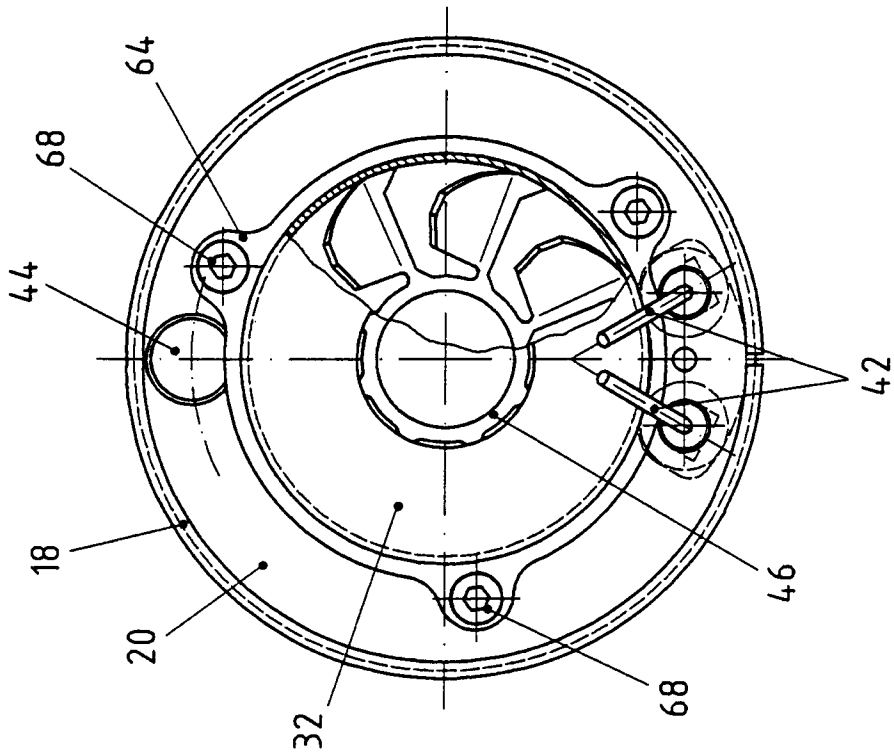


Fig. 24

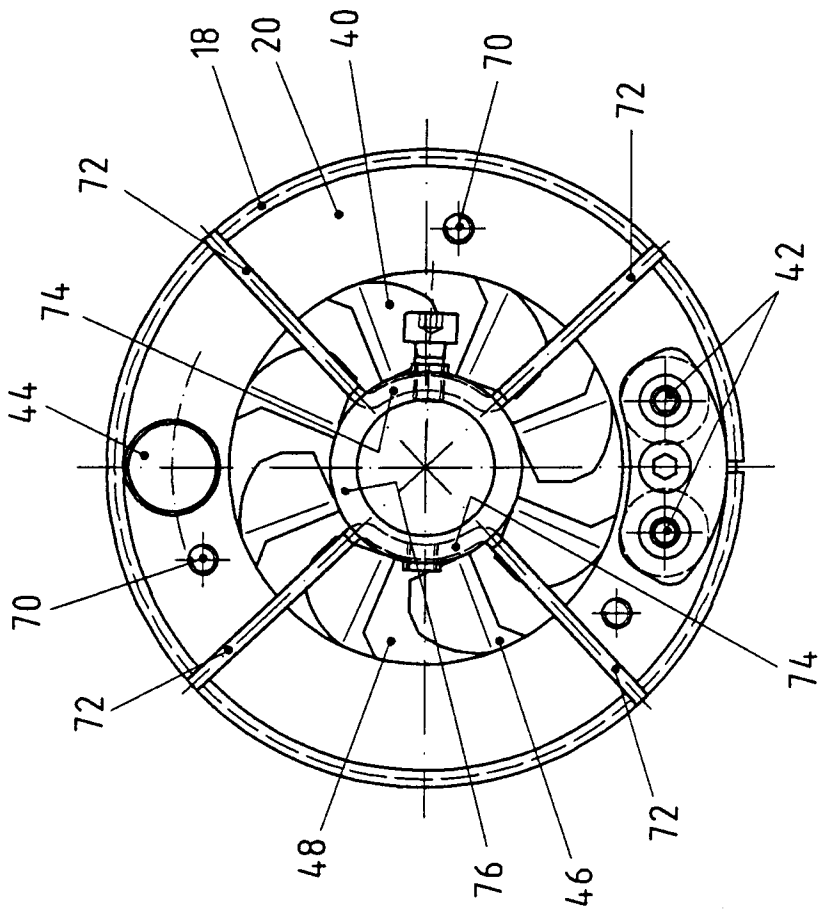


Fig. 23