

(19)



(11)

EP 2 016 994 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

21.01.2009 Patentblatt 2009/04

(51) Int Cl.:

B01F 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08012921.6**

(22) Anmeldetag: **17.07.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS

(30) Priorität: **17.07.2007 DE 102007033627**

(71) Anmelder: **Motortech GmbH**

29223 Celle (DE)

(72) Erfinder:

- **Virchow, Florian**
29223 Celle (DE)
- **Ermschel-Fehlig, Thomas**
30457 Hannover (DE)

(74) Vertreter: **Schupfner, Georg**

Müller Schupfner & Partner

Patentanwälte

Parkstrasse 1

21244 Buchholz (DE)

(54) **Mischer für gasförmige Medien und Verfahren zum Mischen von gasförmigen Medien**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Mischer für gasförmige Medien mit einem Venturi-Rohr (3), durch das in Rohrachsrichtung ein Gas strömt und in dessen Bereich mit verengtem Querschnitt (7) an der Rohrwand

Eintrittsöffnungen (8) für beizumischendes Gas vorgesehen sind, wobei die Durchlassquerschnitte (21) der Eintrittsöffnungen (8) im Betrieb während des Mischungsvorganges mittels Regelgliedern (14) veränderbar sind und ein Verfahren unter Einsatz des Mixers.

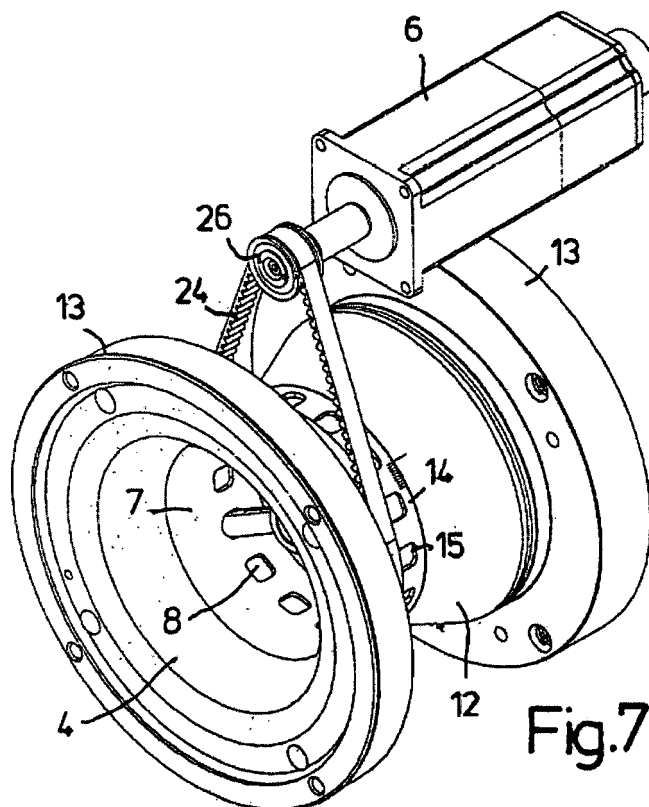


Fig.7

EP 2 016 994 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Mischer für gasförmige Medien mit einem Venturi-Rohr, durch das in Rohrachsrichtung ein Gas strömt und in dessen Bereich mit verengtem Querschnitt an der Rohrwand Eintrittsöffnungen für beizumischendes Gas vorgesehen sind und ein Verfahren unter Einsatz des Mixers.

[0002] Bei dem Betrieb von Gasmotoren besteht das Problem, dass die Zusammensetzung der angelieferten Gase Schwankungen unterworfen ist. Diese Schwankungen sind ganz erheblich. Einige Betreiber von Gasmotoren könnten die Effizienz ihrer Anlagen erheblich steigern, wenn sie standardmäßig zwei Gasqualitäten, z.B. Biogas und Erdgas im Wechsel oder gleichzeitig für den Betrieb vorsehen. Ein weiteres Problem ist, dass die Gase unerwünschte Beimengungen enthalten, die im Mischer störende Ablagerungen hervorrufen. Solche Beimengungen sind beispielsweise Schwefel und Wasser.

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Mischer zu schaffen, der den Schwankungen der Zusammensetzungen während des Betriebes Rechnung trägt und bei dem Betriebsstörungen durch Verschmutzungen vermieden werden. Weiterhin soll die gleichzeitige oder wechselnde Nutzung verschiedener Gasqualitäten ermöglicht werden. Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst mit einem Mischer für gasförmige Medien gemäß Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche oder nachfolgend beschrieben.

[0004] Kennzeichen des Mixers für gasförmige Medien mit einem Venturi-Rohr, durch das in Rohrachsrichtung ein Gas strömt und in dessen Bereich mit verengtem Querschnitt an der Rohrwand Eintrittsöffnungen für beizumischendes Gas vorgesehen sind, ist, dass die Eintrittsöffnungen einen veränderbaren Durchlassquerschnitt aufweisen, die im Betrieb während des Mischungsvorganges mittels Regelgliedern veränderbar sind. Mit der Veränderbarkeit der Durchlassquerschnitte für das beizumischende Gas während des Betriebes wird eine ständige Feinanpassung der Gasbeimischung erreicht. Dies ist für einen ruhigen Lauf und für eine effiziente Energieausnutzung von großer Bedeutung.

[0005] Es ist vorgesehen, dass die Durchlassquerschnitte der Eintrittsöffnungen im Betrieb während des Mischungsvorganges mittels der Regelglieder entsprechend Regelvorgaben kontinuierlich veränderbar sind. Mit der kontinuierlichen Anpassung kann der Mischer feinfühlig und rasch auf Zusammensetzungsänderungen des/der Betriebsmittel während des Betriebes reagieren.

[0006] Der Bereich des Venturi-Rohres mit verengtem Querschnitt, in dem sich die Eintrittsöffnungen befinden, ist von gegenüber dem Venturi-Rohr verstellbaren Regelgliedern, umfasst mittels der bei einer Verstellung die Durchlassquerschnitte der Eintrittsöffnungen veränderbar sind. Zu den Regelgliedern gehört wenigstens eine, den verengten Querschnitt umfassende Regelhülse, die mit Brennstoffregelöffnungen versehen ist, wobei bei ei-

nem gegeneinander Verstellen der Brennstoffregelöffnungen und der Eintrittsöffnungen die Größe der Durchlassquerschnitte veränderbar ist.

[0007] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Regelhülse mittels eines Regelmechanismus verstellbar ist.

[0008] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Regelhülse mit dem Regelmechanismus über einen Schubstreifen verbunden ist, der die Regelhülse nach den Vorgaben des Regelmechanismus verstellt, vorzugsweise einem flexiblen bis federsteifen Schubstreifen, wodurch die Durchlassquerschnitte veränderbar sind. Der Schubstreifen weist vorzugsweise eine gewisse Steifigkeit auf. Er stützt sich an der äußeren Gehäusewand ab. Dies hat den Vorteil, dass die Reibung an der Regelhülse nahezu konstant bleibt und nicht von Vorspannungen abhängig ist. Eine thermische Ausdehnung im Gehäuse führt nicht zu einer Erhöhung der Reibung in der Regelhülse, sondern hat nur Einfluss auf den Drehwinkel der Regelhülse.

[0009] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Schubstreifen an einer Rolle des Regelmechanismus einerseits und an der Regelhülse andererseits befestigt ist, und dass die Regelhülse auf dem verengten Querschnitt des Venturi-Rohres entsprechend der Verstellvorgabe des Regelmechanismus von der Rolle über den Schubstreifen verdrehbar ist.

[0010] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Regelhülse mit dem Regelmechanismus über eine steife Schubstange verbunden ist, die die Regelhülse nach den Vorgaben des Regelmechanismus verstellt und damit die Durchlassquerschnitte veränderbar sind.

[0011] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die steife Schubstange an dem Übertragungsmittel des Regelmechanismus einerseits und an der Regelhülse andererseits gelenkig angelenkt ist, und dass die Regelhülse auf dem verengten Querschnitt des Venturi-Rohres entsprechend der Verstellvorgabe des Regelmechanismus vom Übertragungsmittel über den Schubstreifen verdrehbar ist.

[0012] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Regelhülse mit einem Zahnkranz versehen ist, über den ein von dem Regelmechanismus bedienbares Ritzel einen Zahnriemen antreibt, mit dem entsprechend den Vorgaben des Regelmechanismus die Regelhülse auf dem verengten Querschnitt des Venturi-Rohres verdrehbar ist und damit die Durchlassquerschnitte veränderbar sind.

[0013] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass bei einer mehrreihigen Anordnung der Eintrittsöffnungen am Venturi-Rohr die Brennstoffregelöffnungen der Regelhülse beiderseits des Angriffsbereiches des flexiblen bis federsteifen Schubstreifens, der steifen Schubstange oder des Zahnkranzes vorgesehen sind.

[0014] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfin-

dung ist vorgesehen, dass im Mischergehäuse ein Fenster vorgesehen ist, durch das die Stellung der Stellglieder beobachtbar ist.

[0015] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass längs der Achse des Venturi-Rohres ein Gasverdrängungskörper, z.B. in der Form eines Zeppelins, ggf. austauschbar, angeordnet ist. Die Austauschbarkeit dient der schnellen Anpassung des Querschnittes des verengten Venturi Rohres, mit der eine Anpassung an beliebige Betriebsbedingungen erreicht wird.

[0016] Der Gasverdrängungskörper ist vorzugsweise auf der Seite im Strömungsschatten hohl und weist dort eine entsprechende Austrittsöffnung für das Gas auf. Durch die Hohlräume zur Gasführung wird eine optimale Gasmischung auch im Inneren des Venturi-Rohres erreicht.

[0017] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass wenigstens zwei Gaszuführungen für beizumischendes Gas vorgesehen sind. Durch die (wenigstens) zwei Gasanschlüsse wird die Zufuhr verschiedener Gase ermöglicht.

[0018] Die Regelhülse muss möglichst passgenau auf dem Venturi-Rohr aufsitzen; sie darf aber auch nicht wegen Verschmutzungen oder thermischer Dehnung schwergängig werden. Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Regelhülse aus einem formstabilen und selbstschmierenden Material besteht.

[0019] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das formstabile und selbstschmierende Material der Regelhülse Stabilisierungs- und Schmierkomponenten enthält.

[0020] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Material der Regelhülse aus Kunststoff besteht, insbesondere aus einem mit einem Festschmierstoff selbstschmierend ausgestatteten Kunststoff. Ein geeignetes Material ist beispielsweise Murylat SP® (PETP-SP).

[0021] Das zum Mischen der Gase verwendete Arbeitsverfahren arbeitet mit einem Mischer mit einem Venturi-Rohr, durch das in Rohrachsrichtung ein Gas strömt und in dessen Bereich mit verengtem Querschnitt durch an der Rohrwand vorgesehene Eintrittsöffnungen beizumischendes Gas strömt, wobei die Durchlassquerschnitte der Eintrittsöffnungen verändert werden, um die Zusammensetzung eines einem Verbraucher zuzuführenden Mischgases den Bedürfnissen anzupassen.

[0022] Die Durchlassquerschnitte der Eintrittsöffnungen werden im Betrieb für den Mischungsvorgang kontinuierlich den Bedürfnissen entsprechend verändert, um die Zusammensetzung eines einem Verbraucher zuzuführenden Mischgases kontinuierlich den Bedürfnissen anzupassen.

[0023] Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Mischer für gasförmige Medien, der ein

Venturi-Rohr enthält, in dessen Bereich mit verengtem Querschnitt an der Rohrwand Eintrittsöffnungen für beizumischendes Gas vorgesehen sind,

Fig. 2 schaubildlich das Venturi-Rohr des Mixers, wobei der Rohrbereich mit verengtem Querschnitt, in dem die Eintrittsöffnungen für das beizumischende Gas vorgesehen sind, von einer Regelhülse umschlossen ist, die auf dem Rohrbereich verdrehbar ist, wobei zum Verdrehen ein von einem Regelmechanismus beaufschlagter, flexibler bis federsteifer Schubstreifen vorgesehen ist,

Fig. 3 das Venturi-Rohr mit der Regelhülse und dem zum Verstellen eingesetzten Kunststoffstreifen in Seitenansicht,

Fig. 4 eine schaubildliche Darstellung der Regelhülse,

Fig. 5 einen Schnitt durch den Mischer zur Darstellung der Ausbiegung und Anlehnung des Kunststoffstreifens an der inneren Gehäusewand,

Fig. 6 eine Variante des Verdrehantriebes für die Regelhülse mit einer steifen Schubstange,

Fig. 7 schaubildlich eine Variante des Mixers mit einem Zahnriemenantrieb der Regelhülse,

Fig. 8 das Venturi-Rohr mit einer in Explosionsdarstellung gezeigten, zweiteiligen Regelhülse,

Fig. 9 eine Regelhülse, bei der der Angriffszahnkranz des Zahnriemens zwischen zwei Reihen von Brennstoffregelöffnungen vorgesehen ist,

Fig. 10 den Brennstoffregelring auf dem Rohrbereich des Venturi-Rohres mit verengtem Querschnitt,

Fig. 11 das Gehäuse des Mixers mit zwei Einlassöffnungen für verschiedene Brenngase, wobei in dem Querschnitt durch das Venturi-Rohr die zentrale Anordnung des zeppelinförmigen Gasverdrängungskörpers zu erkennen ist,

Fig. 12 das Gehäuse des Mixers mit einer Schauöffnung zur Kontrolle der Verdrehstellung der Regelhülse,

Fig. 13 einen Längsschnitt durch das Venturi-Rohr zur Darstellung des zeppelinförmigen Gasverdrängungskörpers.

Fig. 14 einen Längsschnitt durch den hohlen Gasverdrängungskörper.

[0024] Fig. 1 zeigt einen Mischer für gasförmige Me-

dien, die einem Verbraucher beispielsweise einer Brennkraftmaschine zugeführt werden. Der Mischer 1 besteht aus einem Gehäuse 2, in dem sich ein Venturi-Rohr 3 befindet. Durch den Einlass 4 des Venturi-Rohres 3 wird Luft in die stromab befindliche Brennkraftmaschine angesaugt. Das Venturi-Rohr 3 ist angeordnet in einem Mischergehäuse 2, das der Gasführung dient.

[0025] Es ist eine Brenngaszuführung 5 zu erkennen. Oberhalb des Gehäuses 2 befindet sich ein Regelmechanismus 6 für eine später erläuterte Regelhülse, die die Zuführung des Brenngases regelbar macht. Der Rohrbereich 7 des Venturi-Rohres 3 mit verengtem Querschnitt ist mit Eintrittsöffnungen 8 für das Brenngas in den Rohrbereich 7 versehen. Im Rohrbereich 7 ist längs der Achse des Venturi-Rohres 3 mittels Streben 9 ein zeppeinförmiger Gasverdrängungskörper 10 angeordnet.

[0026] Fig. 2 zeigt den Kernbereich des Mixers 1 und zwar das Venturi-Rohr 3 mit dem konisch sich verjüngenden Einlass, dem verengten Rohrbereich 7 und dem konisch sich erweiternden Auslass 12. Im Rohrbereich 7 sind die Eintrittsöffnungen 8 zu erkennen. Über Flansche 13 ist das Venturi-Rohr 3 in das Mischergehäuse einfügbar. Der Rohrbereich 7 wird umfasst von einer Regelhülse 14, die in Fig. 3 in Seitenansicht und in Fig. 4 als Einzelteil dargestellt ist. Die Regelhülse 14 besteht aus einem formstabilen und selbstschmierenden Material. Dabei ist es möglich, dass das formstabile und selbstschmierende Material der Regelhülse Stabilisierungs- und Schmierkomponenten enthält. Die Regelhülse kann aus Metall, Keramik, Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff bestehen. Das Material soll den Anforderungen genügen, formstabil und selbstschmierend zu sein. Ein beispielsweise geeignetes Material ist Murylat SP®. Ein solches formstabiles und selbstschmierendes Material ist z.B. ein Kunststoff.

[0027] Die Regelhülse 14 ist mit Brenngasregelöffnungen 15 versehen. Die Öffnungen 8 und 15 entsprechen einander, müssen es aber nicht. Die Regelhülse 14 weist einen Kragen 16 auf, an dem ein flexibler bis federsteifer Schubstreifen 17 befestigt ist. Die Schubstange kann beispielsweise eine Steifigkeit in der Größenordnung eines Kabelbinders haben. Das andere Ende des Schubstreifens 17 ist an einer Rolle 18 befestigt. Die Rolle 18 sitzt auf einer Welle 19 des Regelmechanismus 6. Drehbewegungen der Welle 19 werden auf den Schubstreifen 17 übertragen, womit gleichfalls die Regelhülse 14 verdreht, verstellt wird. Der Schubstreifen 17 legt sich beim Schieben an die Wand 20 oder einem ähnlich gearteten Führungselement an und stützt sich an der Wand bzw. dem Führungselement ab. Beim Verdrehen der Regelhülse 14 verstellen sich die Eintrittsöffnungen 8 und die Brennstoffregelöffnungen 15 gegeneinander. Das hat zur Folge, dass sich die offenbleibenden Durchlassquerschnitte 21 verändern. Nach Maßgabe der Vorgaben einer nicht dargestellten Regelvorrichtung lassen sich so die Beimischmengen des Brenngases kontinuierlich an die Anforderungen anpassen.

[0028] In Fig. 6 ist eine Variante des Schubbetriebes der Regelhülse 14 dargestellt. In diesem Fall kommt eine steife Schubstange 22 zum Einsatz, die die Regelhülse 14 verstellt. Die Schubstange 22 ist an der Rolle 18 und an der Regelhülse 14 beispielsweise mittels Kugelgelenken 23 angelenkt.

[0029] Fig. 7 zeigt einen Antrieb zum Verdrehen der Regelhülse 14 mittels eines Zahnriemens 24. Die Regelhülse 14 ist zu diesem Zweck mit einem Zahnkranz 25 (Fig. 9 und 10) versehen. Der Zahnriemen 24 wird bewegt von einem Ritzel 26 und verdreht über den Zahnkranz die Regelhülse 14. Das Ritzel 26 wird angetrieben vom Regelmechanismus 6 nach Vorgaben der nicht dargestellten Regelvorrichtung.

[0030] In Fig. 8 ist eine zweiteilige Ausführungsform der Regelhülse 14 in Explosionsansicht dargestellt. Die beiden Teile 14a und 14b werden auf dem Rohrbereich 7 zusammengesteckt. Die Veränderung der Durchlassquerschnitte 21 beim Verdrehen der Regelhülse 14 verhält sich wie bei den Schubstreifen 17 und Schubstangen 22, indem sich die Eintrittsöffnungen 8 und die Brennstoffregelöffnungen 15 gegeneinander verlagern. Nach Maßgabe der Vorgaben der nicht dargestellten Regelvorrichtung lassen sich die Beimischmengen des Brenngases kontinuierlich an die Anforderungen anpassen.

[0031] In Fig. 9 und 10 ist eine einteilige Regelhülse 14 mit Zahnkranz 25 und anderen Formen der Brennstoffregelöffnungen 15 dargestellt. Die Form und Größe der Brennstoffregelöffnungen und Eintrittsöffnungen 8 richtet sich nach den Durchsatzmengen. In den Fig. 9 und 10 sind die Öffnungen 8 und 15 länglich geformt. Eine weitere Abwandlung besteht darin, dass der Zahnkranz 25 bei einer mehrreihigen Anordnung der Eintrittsöffnungen 8 am Venturi-Rohr und der Brennstoffregelöffnungen 15 an der Regelhülse 14 zwischen den Öffnungen angeordnet ist. Gleiches gilt natürlich auch für den Kragen 16 der Regelhülse, für den flexiblen bis federsteifen Schubstreifen 17 und den Angriffsbereich der steifen Schubstange 22. Fig. 9 zeigt die Regelhülse 14 allein. In Fig. 10 ist sie über den verengten Rohrbereich 7 des Venturi-Rohres 3 geschoben. Erkennbar ist dabei auch, wie die Durchlassquerschnitte 21 zwischen den Eintrittsöffnungen 8 und den Brennstoffregelöffnungen 15 frei bleiben.

[0032] Der Kragen 16 und der Zahnkranz 25 können bei allen Varianten der Regelhülse 14 an einer Hülsen- seite wie in Fig. 4 oder in der Mitte zwischen den Brennstoffregelöffnungen 15 wie in Fig. 9 und 10 vorgesehen sein. Es ist auch möglich, die Brennstoffregelöffnungen an die Hülsenränder zu legen, wobei sie zu den Flanken der Regelhülsen offen sein können.

[0033] Fig. 11 zeigt einen Mischer 1 mit zwei Stützen 5 für die Zuführung unterschiedlicher Brenngase. Im Kanal 7 des Venturi-Rohres 3 ist zu sehen, wie der sich längs der Achse des Venturi-Rohres 3 erstreckende zeppeinförmige Körper 10 an den Streben 9 abgehängt ist.

[0034] Die Streben 9 können hohl sein, um mit den Öffnungen 8 für die Zwecke eines Gastransports durch-

gänglich zu fluchten, und weisen in diesem Fall ihrerseits Öffnungen 30 auf, vorzugsweise auf beiden Seiten der/ jeder Strebe, insbesondere im hinteren Teil der Strebe (in Bezug auf die Strömungsrichtung) und/oder am Ende auslaufend in den Körper 10.

[0035] Fig. 12 zeigt, wie am Mischergehäuse 2 ein Fenster 27 vorgesehen ist, durch das beobachtet werden kann, welche Stellung die Regelhülse 14 im Augenblick der Einsicht hat. Man sieht einen Referenzstrich 28 am Mischergehäuse 2 und einen Strichcode 29 an der Regelhülse 14. Auf diese Weise ist eine optische Kontrolle der Größe der Durchlassquerschnitte möglich.

[0036] Fig. 13 zeigt einen Längsschnitt durch das Venturi-Rohr 3. Anhand des Längsschnittes kann man den zeppeinförmigen Körper im Kanal 7 erkennen. Der zeppeinförmige Körper ist austauschbar. Damit ist der Durchlassquerschnitt des Kanals variierbar. Diese Variation ist aber mehr statisch, da während des Betriebes ein Austausch nicht möglich ist. Es handelt sich also um eine vor Betriebsbeginn vorzunehmende Anpassungsmöglichkeit.

[0037] Fig. 14 zeigt einen Längsschnitt durch einen höhlen Gasverdrängungskörper 10 in Zeppeinform. Weiterhin gezeigt sind die Innenendflächen der ausgehöhlten tropfenförmigen Streben 9, mit denen der Gasverdrängungskörper im Venturi-Rohr befestigt ist und durch die Brenngas in das hohle Innere des Gasverdrängungskörpers geleitet wird. Durch die Austrittsöffnungen 31 im Gasverdrängungskörper auf dessen äußerer Mantelfläche jenseits der beiden Stirnflächen wird das Gas / Brenngas (ggf. anteilig) in den Innenbereich des Venturi-Rohres eingebracht.

Patentansprüche

1. Mischer für gasförmige Medien mit einem Venturi-Rohr (3), durch das in Rohrachsrichtung ein Gas strömt und in dessen Bereich mit verengtem Querschnitt (7) an der Rohrwand Eintrittsöffnungen (8) für beizumischendes Gas vorgesehen sind, wobei die Durchlassquerschnitte (21) der Eintrittsöffnungen (8) im Betrieb während des Mischungsvorganges mittels Regelgliedern (14) veränderbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu den Regelgliedern wenigstens eine, den verengten Querschnitt umfassende Regelhülse (14) gehört, die mit Brennstoffregelöffnungen (15) versehen ist, wobei bei einem gegenseitigen Verstellen der Brennstoffregelöffnungen (15) und der Eintrittsöffnungen (8) durch Verdrehen der Regelhülse (14) die Größe der Durchlassquerschnitte (21) veränderbar ist und längs der Achse des Venturi-Rohres (3) ein Gasverdrängungskörper angeordnet ist.
2. Mischer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelhülse (14) mittels eines Regel-

mechanismus (6) verstellbar ist und mit dem Regelmechanismus (6) über einen Schubstreifen (17) verbunden ist, der die Regelhülse (14) nach den Vorgaben des Regelmechanismus (6) verstellt, wodurch die Durchlassquerschnitte (21) veränderbar sind.

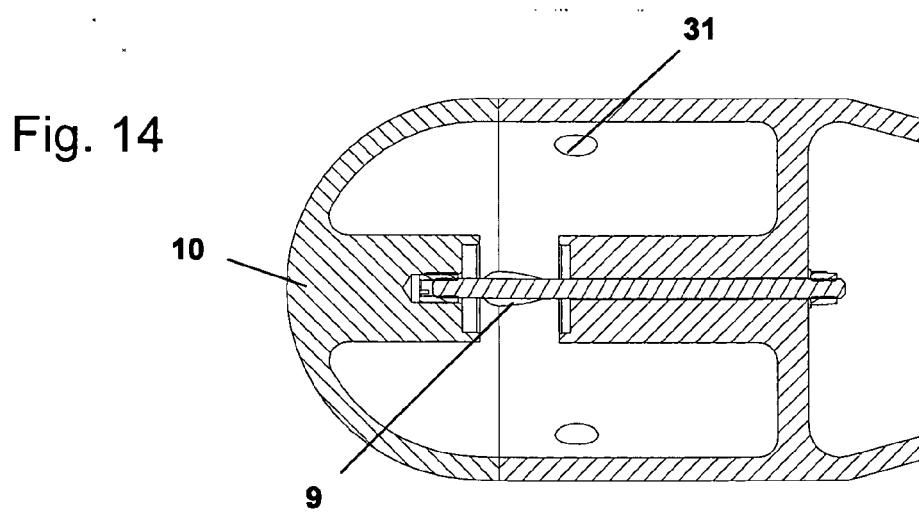
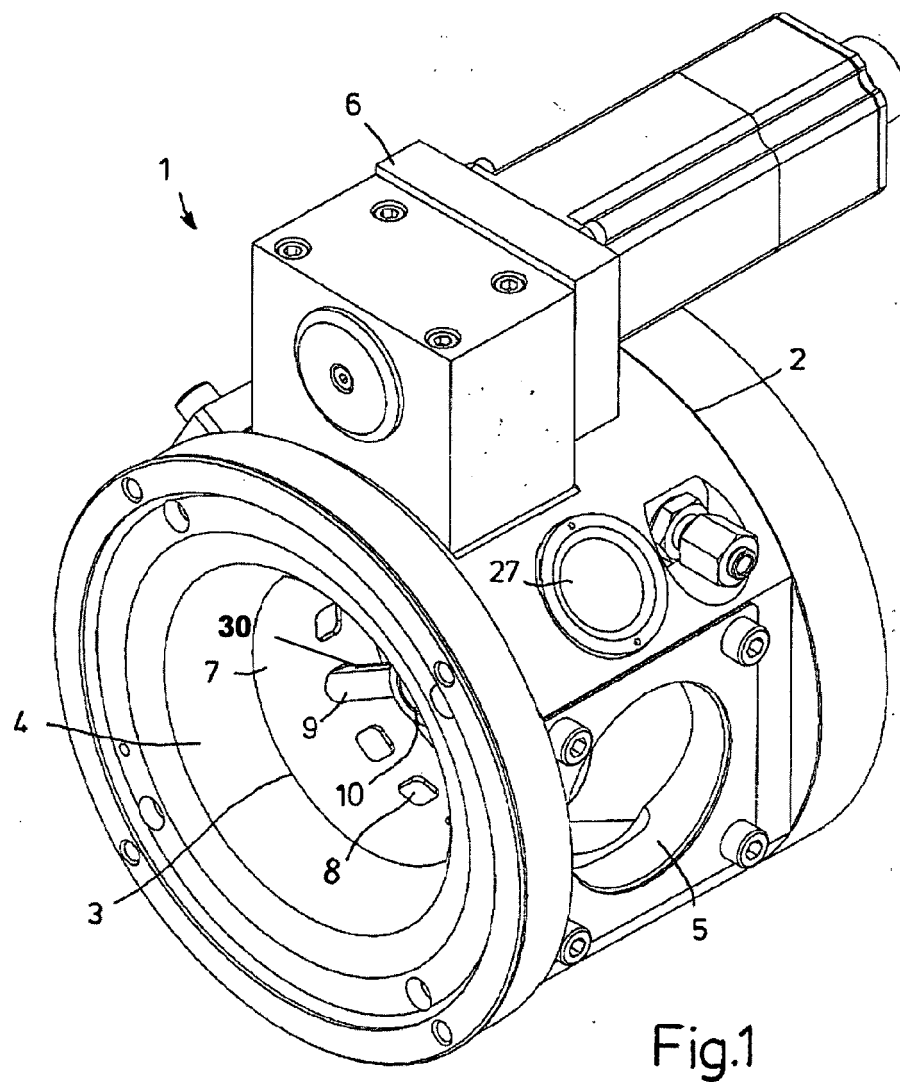
3. Mischer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schubstreifen (17) an einer Rolle (18) oder einem anderen Rundkörper des Regelmechanismus (6) einerseits und an der Regelhülse (14) andererseits befestigt ist, und dass die Regelhülse (14) auf dem verengten Querschnitt (7) des Venturi-Rohres (3) entsprechend der Stellvorgabe des Regelmechanismus (6) von der Rolle (18) über den Schubstreifen (17) verdrehbar ist.
4. Mischer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelhülse (14) mittels eines Regelmechanismus (6) verstellbar ist und mit einem Zahnkranz (25) versehen ist, über den ein Ritzel (26) ein von dem Regelmechanismus (6) bedienbarer Zahnriemen (24) geführt ist, mit dem entsprechend den Vorgaben des Regelmechanismus (6) die Regelhülse (14) auf dem verengten Querschnitt (7) des Venturi-Rohres (3) verdrehbar ist und damit die Durchlassquerschnitte (21) veränderbar sind.
5. Mischer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eintrittsöffnungen (8) mehrreihig am Venturi-Rohr (3) angeordnet sind und hierbei die Brennstoffregelöffnungen (15) der Regelhülse (14) vorzugsweise beiderseits des Angriffsbereiches des flexiblen bis federsteifen Schubstreifens (17) oder des Zahnkranzes (25) vorgesehen sind.
6. Mischer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Mischergehäuse (2) ein Fenster (27) vorgesehen ist, durch das die Stellung der Regelhülse (14) beobachtbar ist.
7. Mischer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasverdrängungskörper (10) austauschbar und/oder etwa in der Mitte des Gaskanals angeordnet ist.
8. Mischer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Gaszuführungen (5) für von außen beizumischendes Gas vorgesehen sind.
9. Mischer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelhülse (14) aus einem formstabilen und selbstschmierenden Material besteht, das vor-

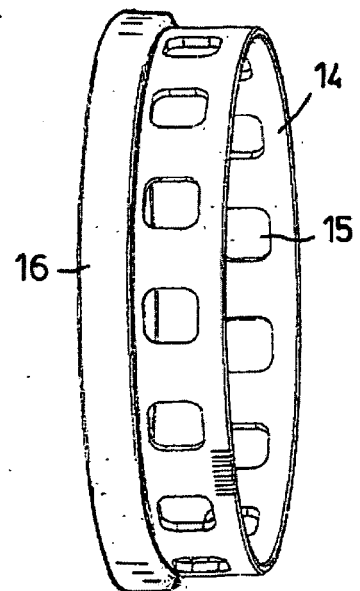
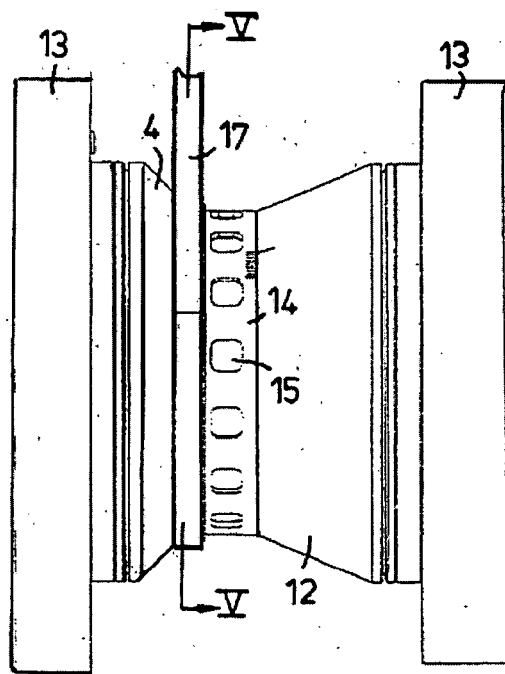
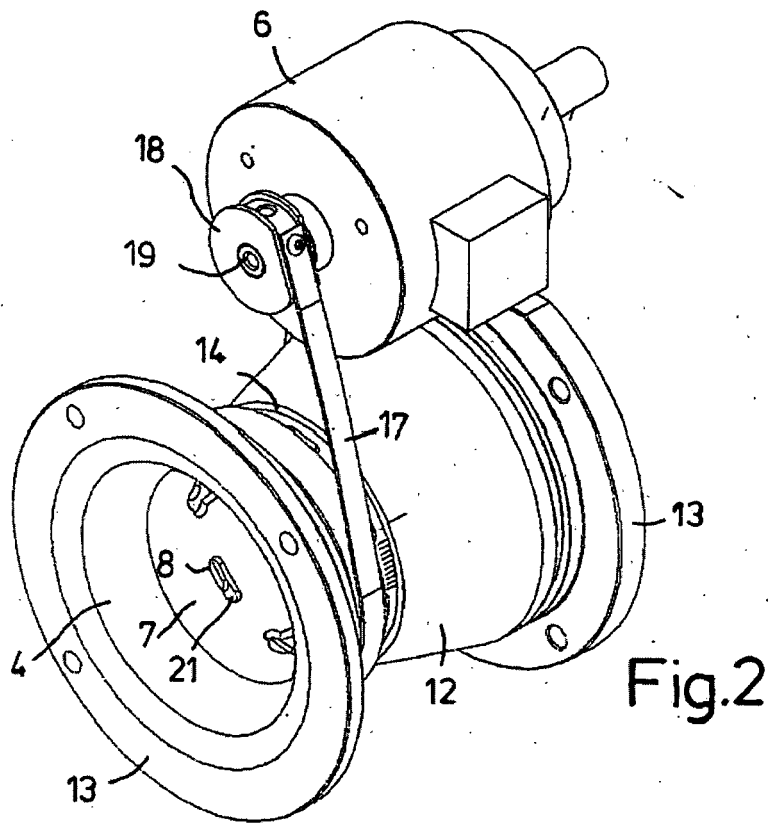
zugsweise Stabilisierungs- und Schmierkomponenten enthält.

10. Mischer nach einem oder mehreren der der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelhülse (14) aus Kunststoff besteht, vorzugsweise aus einem faserverstärkten Kunststoff, und der Kunststoff insbesondere ein Polyester und insbesondere Polyethylenterephthalat ist. 5
11. Mischer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gasverdrängungskörper (10) mittels Streben (9) im Gaskanal angeordnet ist, wobei der Gasverdrängungskörper (10) ggf. hohl ist und ein oder mehrere Austrittsöffnungen (31) für eingeleitetes Gas aufweist und/oder die Streben (9) ggf. hohl sind, um mit den Eintrittsöffnungen (8) für die Zwecke eines Gastransports durchgängig zu fluchten, und ihrerseits ein oder mehrere Öffnungen (30) aufweisen, vorzugsweise auf beiden Seiten der / jeder Strebe, insbesondere nur im hinteren Teil der Strebe in Bezug auf die Strömungsrichtung, und/oder am Ende auslaufend in den Gasverdrängungskörper (10). 10 15 20 25
12. Verfahren zum Mischen von Gasen in einem Mischer (1) mit einem Venturi-Rohr (3), durch das in Rohrachsrichtung ein Gas strömt und in dessen Bereich mit verengtem Querschnitt (7) durch an der Rohrwand vorgesehene Eintrittsöffnungen (8) beizumischendes Gas strömt, wobei die Durchlassquerschnitte (21) der Eintrittsöffnungen (8) verändert werden, um die Zusammensetzung eines einem Verbraucher zuzuführenden Mischgases den Bedürfnissen anzupassen und das Mischgases vorzugsweise einem Verbrennungsprozess zugeführt wird, wobei zu den Regelgliedern wenigstens eine, den verengten Querschnitt umfassende Regelhülse (14) gehört, die mit Brennstoffregelöffnungen (15) versehen ist, wodurch bei gegenseitigen Verstellen der Brennstoffregelöffnungen (15) und der Eintrittsöffnungen (8) durch Verdrehen der Regelhülse (14) die Größe der Durchlassquerschnitte (21) verändert wird und längs der Achse des Venturi-Rohres (3) ein Gasverdrängungskörper angeordnet ist. 30 35 40 45
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchlassquerschnitte (21) der Eintrittsöffnungen (8) im Betrieb während des Mischungsvorganges kontinuierlich den Bedürfnissen entsprechend verändert werden, um die Zusammensetzung eines einem Verbraucher zuzuführenden Mischgases kontinuierlich den Bedürfnissen anzupassen. 50 55
14. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Venturirohr ein sauerstoffhaltiges Gas strömt wäh-

rend von außen durch die Brennstoffregelöffnungen (15) ein oder mehrere unterschiedliche oder unterschiedlich zusammengesetzte Brenngase zugeführt werden, wobei die unterschiedlichen oder unterschiedlich zusammengesetzten Brenngase insbesondere durch zwei Gaszuführungen (5) zuströmen.

15. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischer ein Mischer nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ist.





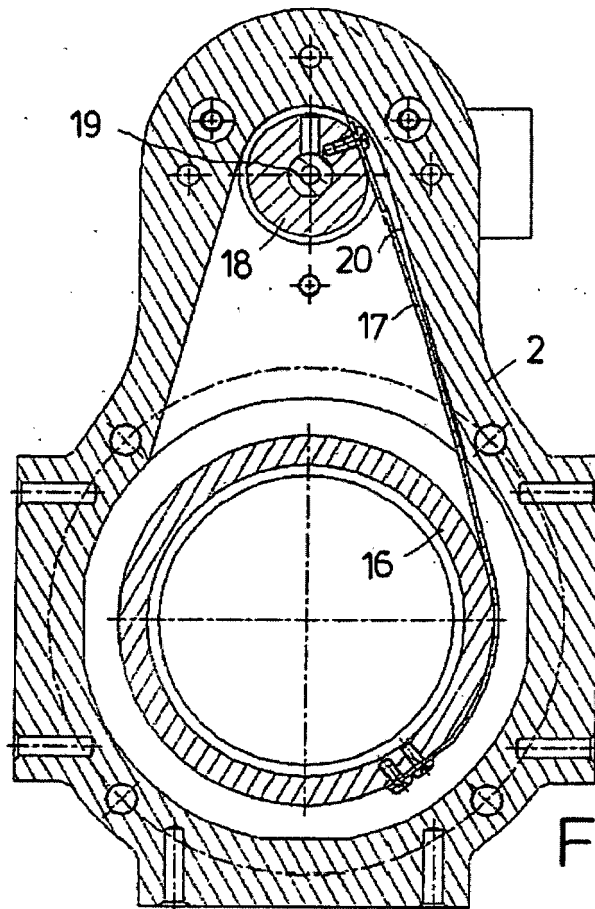


Fig.5

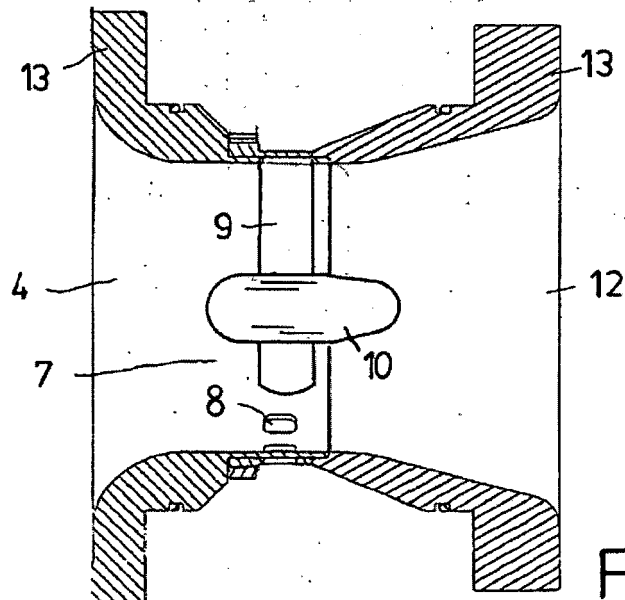


Fig.13

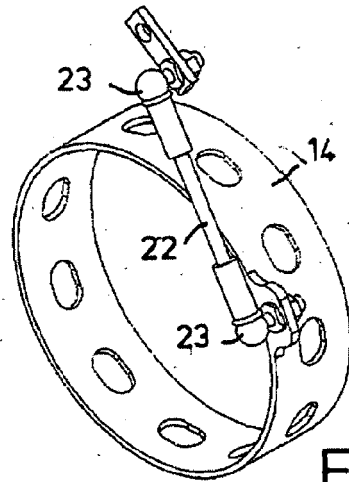


Fig.6

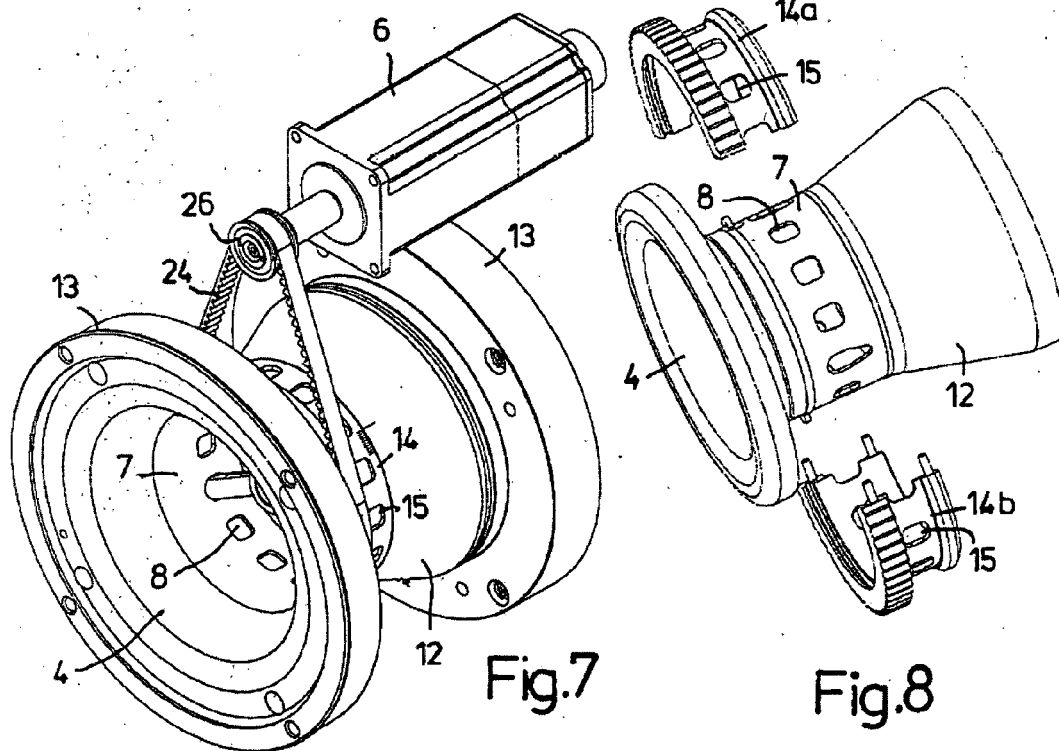


Fig.7

Fig.8

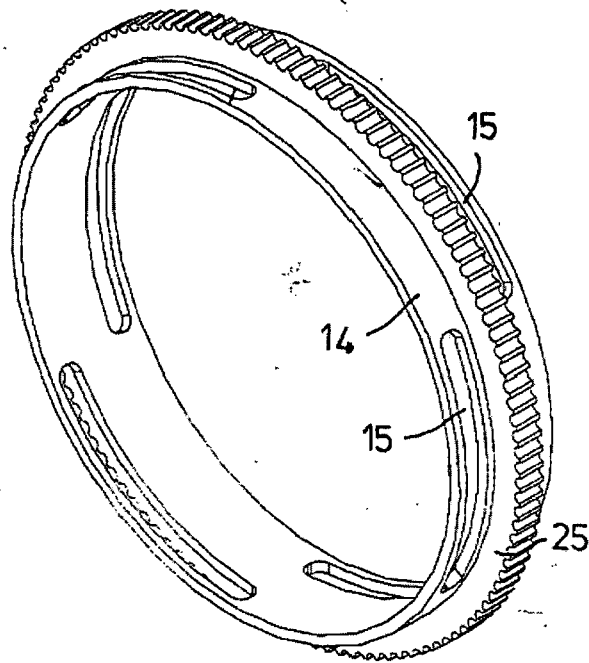


Fig.9

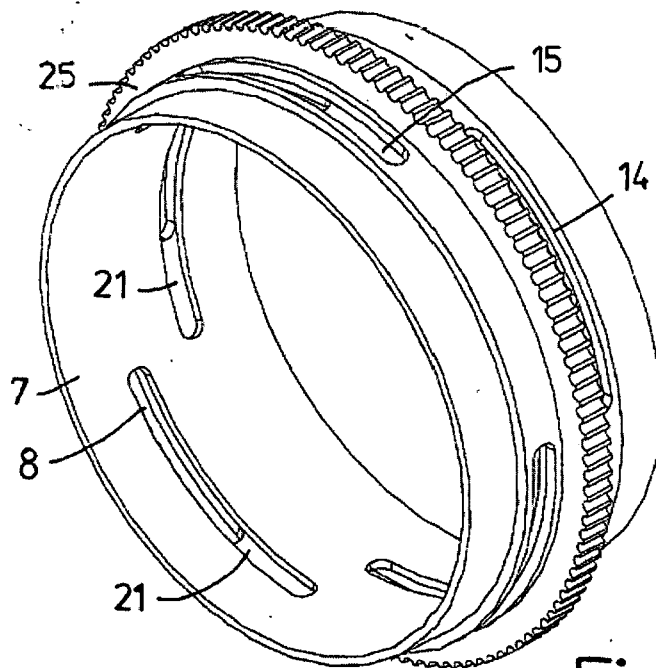


Fig.10

