

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 926 334 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.06.1999 Patentblatt 1999/26

(51) Int. Cl.⁶: **F02M 25/07**, F01N 3/22,
F01N 3/32

(21) Anmeldenummer: 98123967.6

(22) Anmeldetag: 17.12.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Göhring, Frank**
60318 Frankfurt (DE)

(74) Vertreter:
Klein, Thomas, Dipl.-Ing.
Kruppstrasse 105
60388 Frankfurt (DE)

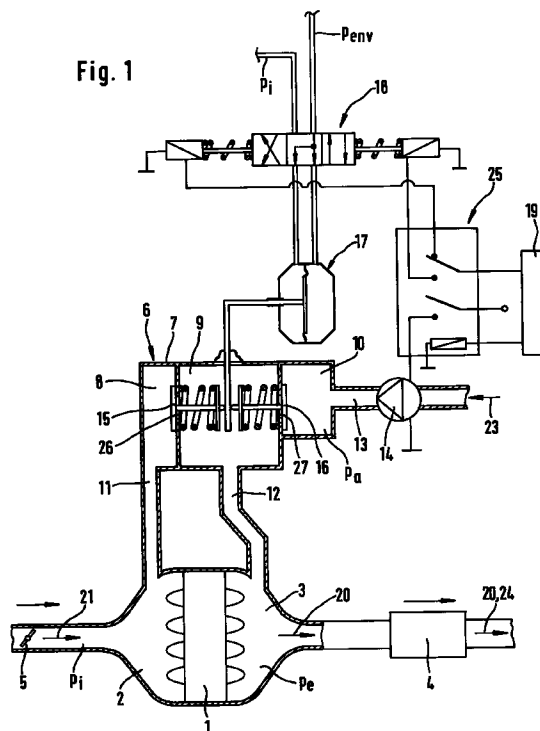
(30) Priorität: 24.12.1997 DE 19757931

(71) Anmelder:
Mannesmann VDO Aktiengesellschaft
60388 Frankfurt am Main (DE)

(54) Vorrichtung zum Rückführen von Abgas und zum Vorheizen eines Abgasreinigers

(57) Bei einer Vorrichtung zum Rückführen von Abgas und zum Vorheizen des Abgasreinigers einer Verbrennungskraftmaschine, wobei ein Abgasstrom und ein Luftstrom für die Vorheizung mittels einer Ventileinrichtung gesteuert werden, ist die Ventileinrichtung in einem Gehäuse angeordnet ist, welches drei Abgänge aufweist, wobei jeweils ein erster Abgang von der Ventileinrichtung mit einem zweiten oder der zweite mit einem dritten verbindbar ist. Der erste Abgang ist zum Anschluß an das Ansaugsystem der Verbrennungskraftmaschine, der zweite Abgang ist zum Anschluß an das Abgassystem der Verbrennungskraftmaschine und der dritte Abgang zum Anschluß an eine Luftquelle ausgebildet.

Fig. 1



EP 0 926 334 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Rückführen von Abgas und zum Vorheizen des Abgasreinigers einer Verbrennungskraftmaschine, wobei ein Abgasstrom und ein Luftstrom für die Vorheizung mittels einer Ventileinrichtung gesteuert werden.

[0002] Bei Verbrennungskraftmaschinen werden heute zur Reduzierung der Schadstoffe im Abgas eine Anzahl technischer Maßnahmen ergriffen. Es werden Abgasreiniger eingesetzt, die das Abgas chemisch verändern und gewisse Schadstoffe nachoxidieren oder reduzieren. Desweiteren wird das Luft-Brennstoff-Gemisch soweit abgemagert, daß es nahe am stöchiometrischen Verhältnis oder noch etwas darüber liegt.

[0003] In der Warmlaufphase einer Verbrennungskraftmaschine erfolgt noch keine effiziente Reinigung des Abgases. Der Abgasreiniger ist zu kalt und muß vom heißen Abgas erst auf Betriebstemperatur gebracht werden. Während dieses Zeitraumes geht das Abgas nahezu ungereinigt ab. Um ein schnelleres Aufheizen des Abgasreinigers zu ermöglichen, wird er vorgeheizt. Zu dem Zweck wird dem Abgas Frischluft zugeführt, wodurch die unverbrannten Anteile im Abgas verbrennen. Die freiwerdende Wärme heizt den Abgasreiniger in kurzer Zeit auf und die Gesamtmenge des ungereinigt austretenden Abgases wird kleiner.

[0004] Ist die Verbrennungskraftmaschine auf Betriebstemperatur, wird ein Teil des Abgases in das Ansaugsystem zurückgeführt. Dadurch magert das Gemisch ab, was zur Folge hat, daß weniger unverbrannte Anteile den Brennraum verlassen. Die Verbrennungstemperatur sinkt, weshalb weniger Stickoxide gebildet werden. Außerdem verbrennen unverbrannte Anteile aus dem zurückgeführten Abgas bei dem zweiten Durchlaufen des Brennraumes. Die leichte Reduzierung des thermodynamischen Wirkungsgrades wird also zugunsten einer chemischen Neutralisierung des Abgases in Kauf genommen.

[0005] Um die Verteilung der Gasströme steuern zu können, bedarf es Ventile in den Gasleitungen. Üblicherweise werden zwei getrennte Ventile in zwei Leitungssystemen angeordnet. Das Ansaug- und das Abgassystem werden über Leitungen miteinander verbunden. Das Abgassystem wird mit einer Luftquelle verbunden, die die Frischluft zum Vorheizen des Abgasreinigers liefert. Die ganze Vorrichtung ist schwer und teuer; der Wartungs- und Montageaufwand ist groß.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Rückführen von Abgas und zum Vorheizen eines Abgasreinigers anzugeben, die leicht ist, billig hergestellt und einfach montiert werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Ventileinrichtung in einem Gehäuse angeordnet ist, welches drei Abgänge aufweist, wobei jeweils ein erster Abgang von der Ventileinrichtung mit einem zweiten oder der zweite mit einem dritten ver-

bindbar ist, daß der erste Abgang zum Anschluß an das Ansaugsystem der Verbrennungskraftmaschine ausgebildet ist, daß der zweite Abgang zum Anschluß an das Abgassystem der Verbrennungskraftmaschine ausgebildet ist und daß der dritte Abgang zum Anschluß an eine Luftquelle ausgebildet ist. Diese Anordnung ist sehr leicht und kompakt, da alle Teile in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind und redundante Bauteile entfallen.

[0008] Eine erste vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß das Gehäuse drei Kammern aufweist, wobei eine erste Kammer mit einer zweiten und die zweite mit einer dritten Kammer verbunden ist. Die Ventileinrichtung weist zwei Ventile auf, mittels derer jede der beiden Verbindungen der Kammern verschließbar ist. Von der ersten Kammer geht der erste Abgang, von der zweiten Kammer der zweite und von der dritten Kammer der dritte Abgang aus. Die beiden Ventile sind getrennt verstellbar.

[0009] Eine zweite vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Ventileinrichtung einen Ventilkörper aufweist, der durch Verdrehen jeweils den ersten mit dem zweiten Abgang oder den zweiten mit dem dritten Abgang verbindet und der gegen die Gehäusewandung so abgedichtet ist, daß jeweils immer ein Abgang von den zwei jeweils miteinander verbundenen Abgängen getrennt ist. Dabei kann erstens vorgesehen sein, daß der Ventilkörper in einer Stellung einen der drei Abgänge dicht verschließt und die beiden anderen Abgänge voneinander trennt. Zweitens kann alternativ dazu vorgesehen sein, daß der Ventilkörper in einer Stellung alle Abgänge dicht verschließt. Als dritte Alternative kann vorgesehen sein, daß die Luftquelle im Ruhezustand gasdicht ist. Jede dieser drei Alternativen ermöglicht eine Ruhestellung, in der alle Abgänge geschlossen sind.

[0010] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß die Ventileinrichtung mittels eines einzigen Aktuators verstellbar ist. Die Einsparung des üblicherweise verwendeten zweiten Aktuators macht die Anordnung leichter und billiger.

[0011] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Gehäuse an die Verbrennungskraftmaschine anflanschbar ist. Dadurch werden lange Verbindungsleitungen überflüssig und die Montage vereinfacht sich.

[0012] Um bei Ausfall der Steuersysteme oder der Energieversorgung einen stabilen Betrieb der Verbrennungskraftmaschine zu gewährleisten, ist vorgesehen, daß alle Abgänge im Ruhezustand geschlossen sind.

[0013] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Aktuator pneumatisch betreibbar ist. Hier können beispielsweise Druckdosen zum Einsatz kommen. Die Ventileinrichtung benötigt erhebliche Stellkräfte und die Betriebstemperatur ist hoch. Druckbetätigte Aktuatoren sind dafür gut geeignet, denn sie sind billig und robust. Für manche Anwendungsfälle der Erfindung kann es jedoch auch vorteilhaft sein, wenn

der Aktuator elektrisch betreibbar ist. Elektrische Aktuatoren haben hierbei den Vorteil, daß sie schneller sind und Zwischenstellungen zulassen.

[0014] Es ist vorteilhaft, wenn der Aktuator mittels des Druckes im Ansaugsystem der Verbrennungskraftmaschine betreibbar ist, da somit eine separate Energieversorgung des Aktuators entfallen kann. Ein derart betriebener Aktuator muß von einem Steuerventil ansteuerbar sein, damit das Ansaugsystem von den Schaltvorgängen des Aktuators entkoppelt ist.

[0015] Um die ganze Vorrichtung noch kompakter und leichter bauen zu können, ist es weiterhin vorteilhaft, wenn das Steuerventil, die Luftquelle und der Aktuator zu Baueinheiten kombiniert werden und gegebenenfalls im gleichen Gehäuse wie die Ventile angeordnet sind.

[0016] Damit der technische Aufwand in Grenzen bleibt und damit die Vorheizung und die Abgasrückführung flexibel eingesetzt werden können, ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung durch ein Steuergerät der Verbrennungskraftmaschine angesteuert wird. Außerdem kann die Ansteuerung von bestimmten Betriebsparametern der Verbrennungskraftmaschine abhängig sein, um immer einen möglichst günstigen Betrieb zu erreichen.

[0017] Da Steuergeräte an Verbrennungskraftmaschinen oft auf elektronischer Basis arbeiten, kann ein Schaltrelais, das dem Steuergerät nachgeschaltet ist, vorteilhaft sein. Das Schaltrelais schaltet dabei das Steuerventil und ggf. auch die Luftquelle.

[0018] Aus Sicherheitsgründen ist in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, die Vorrichtung durch ein Rückschlagventil im Abgassystem der Verbrennungskraftmaschine zu schützen. Dadurch wird verhindert, daß heißes Abgas unter hohem Druck in nicht dafür vorgesehene Teile der Vorrichtung zurückfließt und diese beschädigt.

[0019] Um Gewicht einzusparen, ist es hierbei ebenfalls vorteilhaft, wenn das Rückschlagventil im Gehäuse der Vorrichtung angeordnet ist.

[0020] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht einen Geber vor, der die Stellung des Aktuators oder der Ventileinrichtung aufnimmt. Dadurch kann man die erfindungsgemäße Vorrichtung leicht in ein automatisches Fehlerdiagnose-System einbeziehen. Außerdem ist die Voraussetzung für die Regelbarkeit der Ventileinrichtung erfüllt, was ebenfalls eine Weiterbildung der Erfindung ist. In diesem Fall ist vorzugsweise der Einsatz eines elektrischen Aktuators vorgesehen. Die Regelbarkeit der Ventileinrichtung bringt große Vorteile bezüglich des dynamischen Verhaltens des Verbrennungsmotors.

[0021] Einerseits ist es vorteilhaft, wenn die Stellung der Ventileinrichtung regelbar ist. Dabei werden die thermodynamischen Größen der Gasströme und das strömungsmechanische Verhalten der Ventileinrichtung andernorts festgestellt und von einer Regeleinrichtung so verarbeitet, daß andererseits die gewünschte Regelgröße, wie beispielsweise der Massenstrom, indirekt

über die Stellung der Ventileinrichtung regelbar wird.

[0022] Sieht man zusätzlich noch vor, daß die Auslaßöffnungen bzw. die Verbindungslöcher der Ventileinrichtung konturiert sind, so läßt sich auch mit einer begrenzten Auflösung des Stellungssensors ein sehr genaues Regelverhalten realisieren. Die Konturierung der Öffnungen wird dabei so gestaltet, daß der Gradient des Massenstroms mit dem Öffnungsgrad des Ventils größer wird. Bei wenig geöffnetem Ventil ist der Massenstrom sehr klein; die Strömung im Ventil ist sehr empfindlich gegen Querschnittsänderungen. Bei weit geöffnetem Ventil ist der Massenstrom groß; die Strömung ist gegen Querschnittsänderungen weniger empfindlich. Darum wirkt sich die endliche Auflösung des Stellungssensors, je nach Öffnungsgrad des Ventils, unterschiedlich stark aus. Eine Konturierung der Auslaßöffnungen bzw. der Verbindungslöcher ist darum vorteilhaft.

[0023] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt. Sie sind in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der Vorrichtung im Verbund mit der Verbrennungskraftmaschine,

Fig. 2 die Darstellung des Ausführungsbeispiels bei eingeschalteter Abgas-Rückführung,

Fig. 3 die Darstellung des Ausführungsbeispiels beim Vorheizen des Abgasreinigers,

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel der Ventileinrichtung,

Fig. 5 ein anderes Ausführungsbeispiel der Ventileinrichtung und

Fig. 6 eine Explosionsdarstellung derselben Ventileinrichtung.

[0024] Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0025] Die Figuren zeigen die Verbrennungskraftmaschine 1 mit dem Ansaugsystem 2 und dem Abgassystem 3. Der Abgasreiniger 4 ist im Abgassystem 3 angeordnet. Die Ventileinrichtung 6 besteht in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 aus einem Gehäuse 7 mit drei Kammern 8; 9; 10. Eine erste Kammer 8 weist einen ersten Abgang 11 auf, der zum Anschluß an das Ansaugsystem 2 ausgebildet ist, eine zweite Kammer 9 einen zweiten Abgang 12 zum Abgassystem 3 und eine dritte Kammer 10 den dritten Abgang 13 zur Luftquelle 14. Dargestellt sind auch die zwei Ventile 15; 16 der Ventileinrichtung 6, die von einem Aktuator 17 verstellbar sind und die Verbindungslöcher 26; 27 zwischen den Kammern 8; 9; 10 im Ruhezustand verschließen.

Der Aktuator 17 wird im Ausführungsbeispiel mittels des Differenzdruckes zwischen Saugrohrdruck p_i und Umgebungsdruck p_{env} betrieben. Desweiteren ist das Steuerventil 18 dargestellt, das von einem Steuergerät 19 angesteuert wird. Das Steuergerät 19 steuert auch die Luftquelle 14. Je nach Betriebspunkt der Verbrennungskraftmaschine 1 wird der Aktuator 17 über das Steuerventil 18 mit Druck beaufschlagt und die Ventile 15; 16 werden verstellt.

[0026] Fig. 1 zeigt das erste Ausführungsbeispiel im Zustand der Ruhe. Beide Ventile 15; 16 sind geschlossen.

[0027] In Fig. 2 ist der Betrieb desselben Ausführungsbeispiels mit Abgasrückführung dargestellt. Von dem Steuergerät 19 wird das Steuerventil 18 so angesteuert, daß der Aktuator 17 das ansaugluft-seitige Ventil 15 öffnet. Ein Teil des Abgases 20 fließt aufgrund seines hohen Druckes p_a in das Ansaugsystem 2, vermischt sich dort mit der einströmenden Ansaugluft 21 und wird von der Verbrennungskraftmaschine 1 ein zweites Mal durchgesetzt. Die Luftquelle 14 ist dabei durch das frischluft-seitige Ventil 16 verschlossen. Für eine Regelung des Ventildurchsatzes sind Zwischenstellungen notwendig, die im Ausführungsbeispiel über eine getaktete Ansteuerung des Steuerventils 18 erreicht werden. Das dafür notwendige Signal 22 ist in der Darstellung beispielhaft symbolisiert. Bei Verwendung eines elektrisch betriebenen Aktuators 17 sind solche Zwischenstellungen auch direkt einstellbar. Das Steuerventil 18 entfällt in dem Fall.

[0028] Fig. 3 zeigt den Betrieb desselben Ausführungsbeispiels mit Frischluftzufuhr für die Beheizung des Abgasreinigers 4. Von dem Steuergerät 19 wird das Steuerventil 18 so angesteuert, daß der Aktuator 17 das frischluft-seitige Ventil 15 öffnet. Die Luftquelle 14 ist in Betrieb und fördert Frischluft 23 zur Ventileinrichtung 6. Die Frischluft 23 fließt unter dem Druck p_a der Luftquelle 14 in das Abgassystem und vermischt sich dort mit dem Abgas. Die Verbrennungskraftmaschine 1 wird mit einem fetten Gemisch betrieben. Dadurch findet sich im Abgas 20 ein hoher Anteil unverbrannten Brennstoffs. Durch die hohe Temperatur des Abgases 20 zündet das Abgas-Frischluft-Gemisch und die restlichen Brennstoff-Teile verbrennen. Die dabei freigesetzte Wärme heizt den Abgasreiniger 4 sehr schnell auf und das Abgas 20 wird gereinigt. In den Figuren ist das gereinigte Abgas 24 mit einem eigenen Bezugszeichen versehen.

[0029] Auch hier sind für eine Regelung des Ventildurchsatzes Zwischenstellungen notwendig, die wieder über eine getaktete Ansteuerung des Steuerventils 18 erreicht werden. Das dafür notwendige Signal 22 ist in der Darstellung beispielhaft symbolisiert.

[0030] In den Figuren ist außerdem ein Schaltrelais 25 dargestellt, das dem Steuergerät nachgeschaltet ist. Das Steuergerät schaltet das Schaltrelais 25 und steuert darüber das Steuerventil und die Luftquelle an.

[0031] Fig. 4 zeigt die Ventilvorrichtung 6 in einer Aus-

führung als Drehschieberventil. Es sind ein Drehschieber 31 und ein Dichtsteg 32, der gegen das Gehäuse 7 und gegen die Welle 33 des Drehschiebers 31 abdichtet, so angeordnet, daß die drei Abgänge 11, 12 und 13 in der oben beschriebenen Weise miteinander verbindbar sind. An den Anschlußstellen der drei Abgänge 11, 12, 13 am Gehäuse 7 liegen drei konturierte Auslaßöffnungen 34, 35, 36, die von dem Drehschieber 31 überstrichen werden und einen definierten Querschnitt freigeben, je nach der Winkelstellung des Drehschiebers 31. In der mit I bezeichneten Stellung arbeitet die Ventileinrichtung im Vorheizbetrieb. Stellung II steht für den geschlossenen Zustand. Stellung III entspricht dem Betrieb bei Abgasrückführung. Ein solches Drehschieberventil ist vorzugsweise mit einem elektrischen Aktuator zu betreiben, da nur damit Zwischenstellungen genügend genau angefahren werden können.

[0032] In Fig. 5 ist eine andere Ausführung der Ventileinrichtung 6 dargestellt. Es handelt sich ebenfalls um ein Drehschieberventil, wobei der Dichtsteg 32 durch eine Kopfscheibe 37 ersetzt wurde. Die drei Schieberstellungen für ganz geöffnete bzw. geschlossene Abgänge 34, 35, 36 sind wieder mit I, II, und III markiert. Der Abgang 36 für die Frischluftzufuhr muß in Stellung mit dem Loch 36' in der Kopfplatte 37 des Drehschiebers zur Deckung kommen. In diesem Beispiel sind die drei Abgänge 34, 35 und 36 nicht konturiert.

[0033] Fig. 6 zeigt eine Explosionsdarstellung des Drehschieberventils aus Fig. 5.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Rückführen von Abgas und zum Vorheizen des Abgasreinigers (4) einer Verbrennungskraftmaschine (1), wobei ein Abgasstrom (20) und ein Luftstrom (23) für die Vorheizung mittels einer Ventileinrichtung (6) gesteuert werden, dadurch gekennzeichnet,

daß die Ventileinrichtung (6) in einem Gehäuse (7) angeordnet ist, welches drei Abgänge (11; 12; 13) aufweist, wobei jeweils ein erster Abgang von der Ventileinrichtung mit einem zweiten oder der zweite mit einem dritten verbindbar ist,

daß der erste Abgang (11) zum Anschluß an das Ansaugsystem (2) der Verbrennungskraftmaschine (1) ausgebildet ist,

daß der zweite Abgang (12) zum Anschluß an das Abgassystem (3) der Verbrennungskraftmaschine (1) ausgebildet ist und

daß der dritte Abgang (13) zum Anschluß an eine Luftquelle (12) ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- daß das Gehäuse (7) drei Kammern (8; 9; 10) aufweist, wobei eine erste Kammer (8) mit einer zweiten (9) und die zweite (9) mit einer dritten Kammer (10) verbunden ist,
- daß die Ventileinrichtung (6) zwei Ventile (15; 16) aufweist, mittels derer jede der beiden Verbindungen (26; 27) der Kammern verschließbar ist,
- daß von der ersten Kammer (8) der erste Abgang (11), von der zweiten Kammer (9) der zweite (12) und von der dritten Kammer (10) der dritte Abgang (13) ausgeht und
- daß die beiden Ventile (15; 16) getrennt verstellbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinrichtung (6) einen Ventilkörper aufweist, der durch Verdrehen jeweils den ersten (11) mit dem zweiten Abgang (12) oder den zweiten (12) mit dem dritten Abgang (13) verbindet und der gegen die Gehäusewandung so abgedichtet ist, daß jeweils immer ein Abgang (11; 12; 13) von den zwei jeweils miteinander verbundenen Abgängen (11; 12; 13) getrennt ist.
 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper in einer Stellung einen der drei Abgänge (11; 12; 13) dicht verschließt und die beiden anderen Abgänge (11; 12; 13) miteinander verbindet.
 5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper in einer Stellung alle Abgänge (11; 12; 13) dicht verschließt.
 6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftquelle (14) im Ruhezustand gasdicht ist.
 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinrichtung (6) mittels eines einzigen Aktuators (17) verstellbar ist.
 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (7) an die Verbrennungskraftmaschine (1) anflanschbar ist.
 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß alle Abgänge (11; 12; 13) im Ruhezustand geschlossen sind.
 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17) pneumatisch betreibbar ist.
 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17) elektrisch betreibbar ist.
 12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17) eine Druckdose ist.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17) mittels des Druckes im Ansaugsystem (2) der Verbrennungskraftmaschine (1) betreibbar ist.
 14. Vorrichtung nach Anspruch 10, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17) von einem Steuerventil (18) ansteuerbar ist.
 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (18) im Gehäuse (7) angeordnet ist.
 16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (18) in der Luftquelle (14) angeordnet ist.
 17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftquelle (14) und das Gehäuse (7) eine Baueinheit bilden.
 18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Aktuator (17) im Gehäuse (7) angeordnet ist.
 19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Ansteuerbarkeit durch ein Steuergerät (19) der Verbrennungskraftmaschine (1).
 20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Ansteuerbarkeit in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Verbrennungskraftmaschine (1).
 21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Schaltrelais (25), das dem Steuergerät (19) nachgeschaltet ist.
 22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltrelais (25) das Steuerventil (18) schaltet.
 23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltrelais (25) die Luftquelle (14) schaltet.
 24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Rückschlagventil im Abgassystem (3) der Verbrennungskraft-

maschine (1).

25. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückschlagventil im Gehäuse (7) angeordnet ist. 5
26. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Sensor, der die Stellung des Aktuators (17) aufnimmt. 10
27. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Sensor, der die Stellung der Ventileinrichtung (6) aufnimmt.
28. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellung der Ventileinrichtung (6) regelbar ist. 15
29. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Massenstrom der Gasströme über die Stellung der Ventileinrichtung (6) regelbar ist. 20
30. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnungen (34, 35, 36) konturiert sind. 25
31. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungslöcher (26, 27) konturiert sind. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

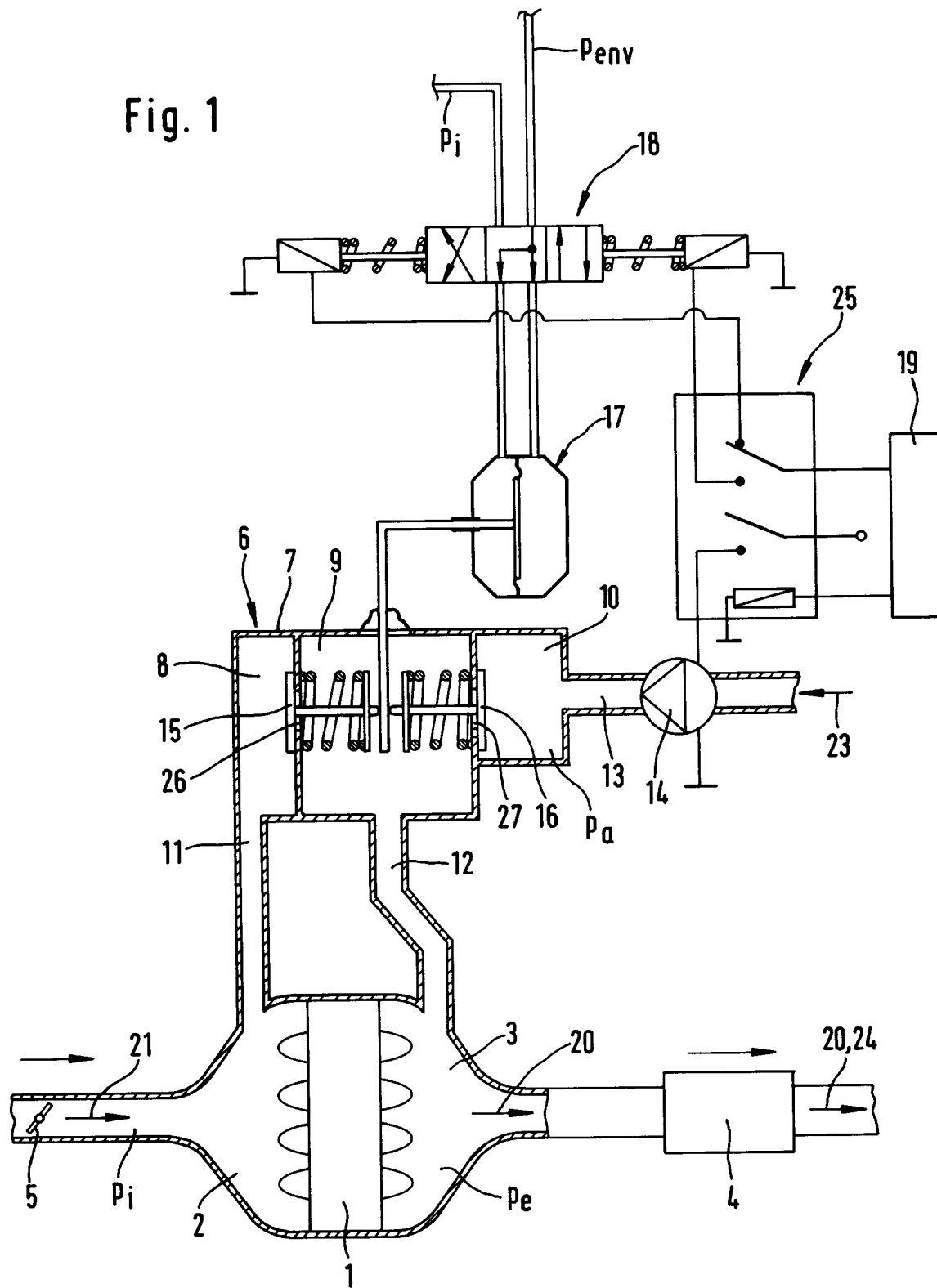


Fig. 2

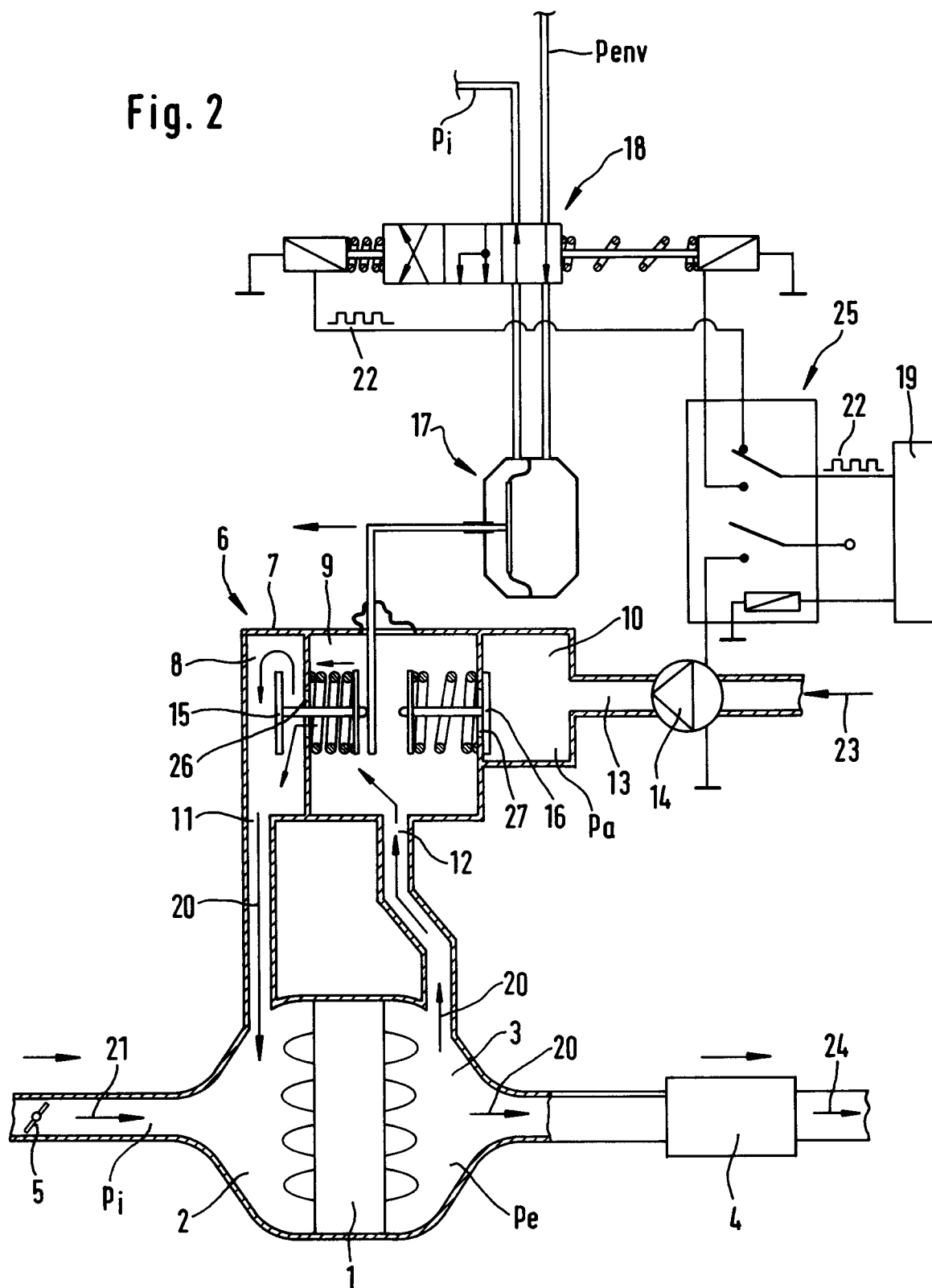
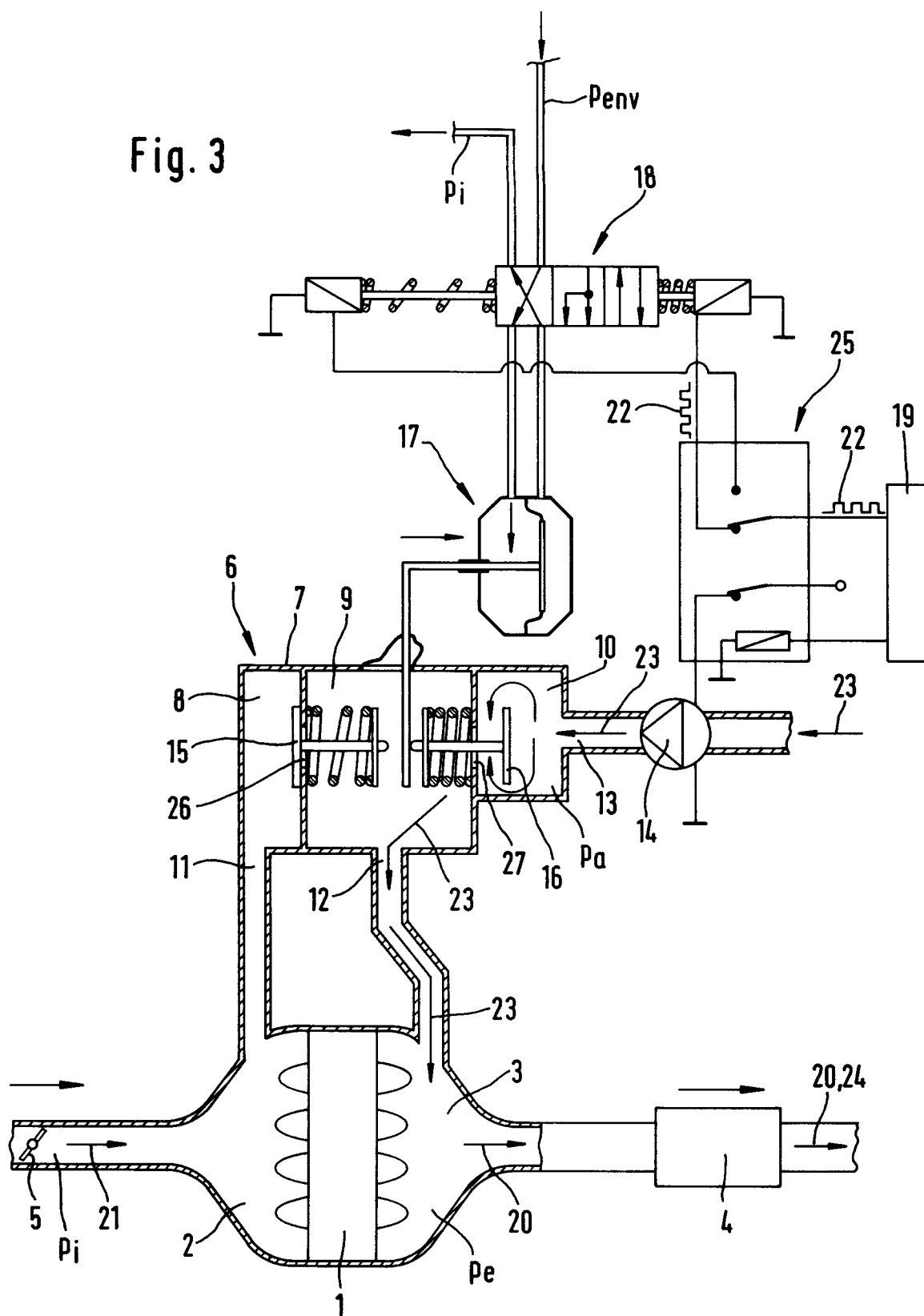


Fig. 3



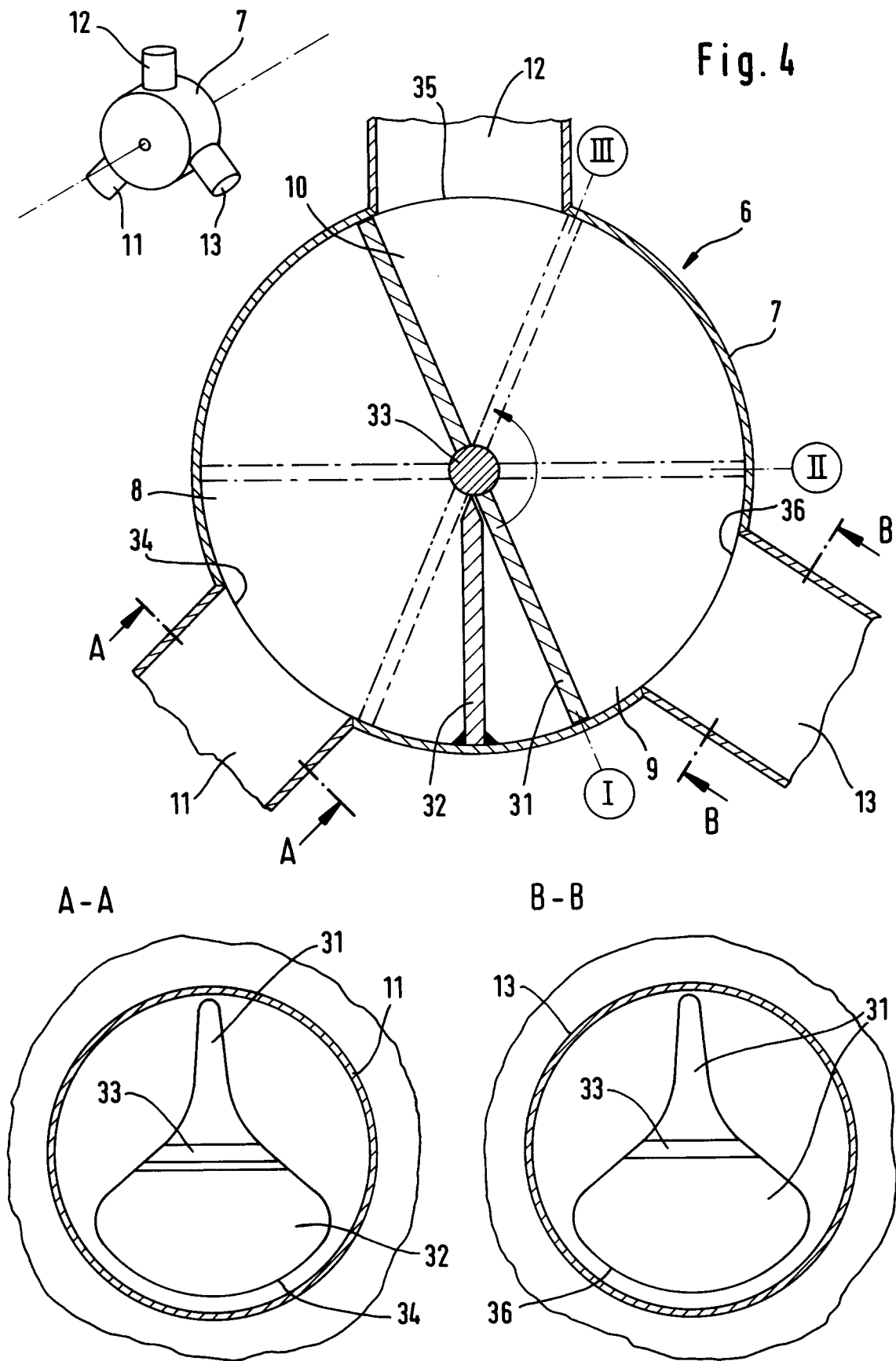


Fig. 5

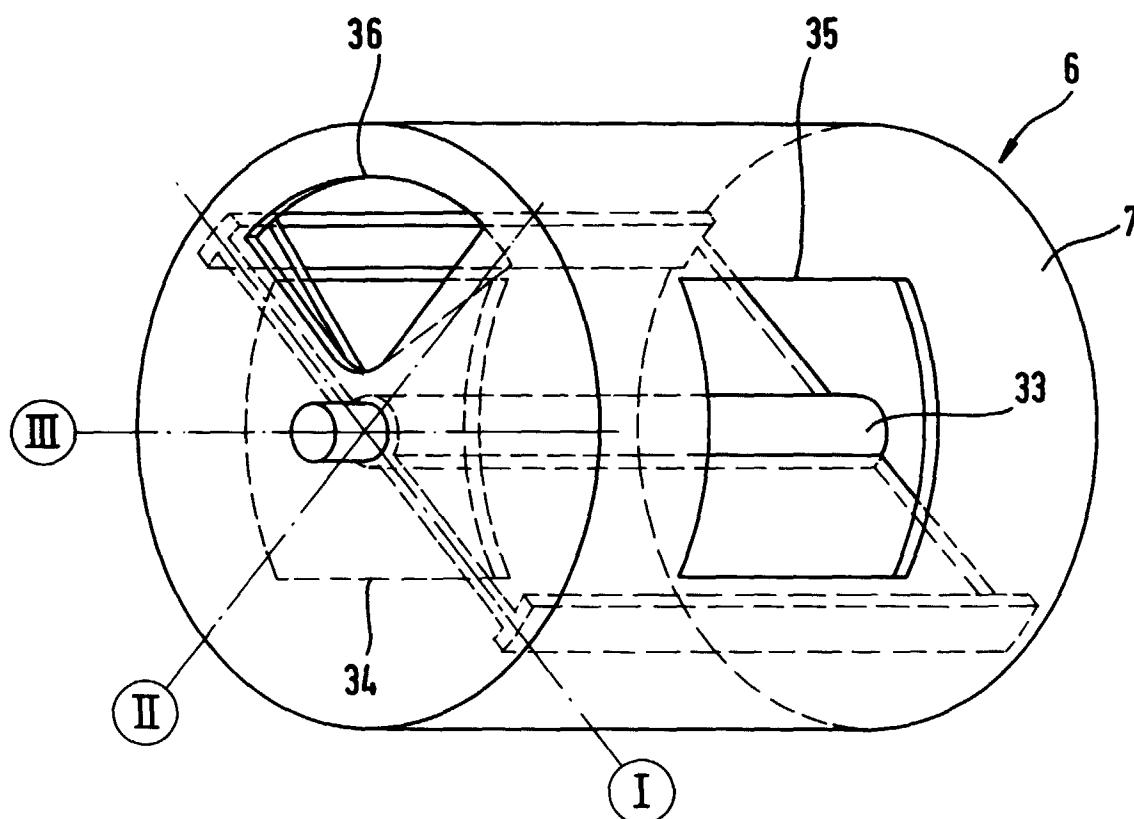


Fig. 6

