

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50113/2018 (51) Int. Cl.: **F02M 35/10** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 06.02.2018 **F02M 26/20** (2016.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2019 **F02M 26/44** (2016.01)
F02B 27/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 2014224509 A
EP 0855502 A2
DE 3011580 A1
DE 69120632 T2
US 5005553 A
US 6065456 A
DE 3711096 A1
DE 19800079 A1
US 5018485 A
US 5144918 A
AT 512890 A4

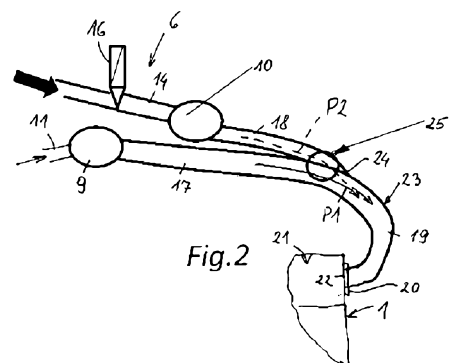
(71) Patentanmelder:
AVL LIST GBMH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Kapus Paul Dr.
8111 Judendorf (AT)
Certic Marko Dipl.Ing.
8051 Graz (AT)

(74) Vertreter:
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.
1080 Wien (AT)

(54) **LUFTSAUGANLAGE FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Luftansauganlage (7) für eine Brennkraftmaschine (1), mit einer Ansaugsammleranordnung (8), welche zumindest einen ersten Ansaugsammler (9) und zumindest einen zweiten Ansaugsammler (10) aufweist, wobei pro Zylinder (2) vom ersten Ansaugsammler (9) zumindest eine erste Einzel-Ansaugleitung (17) und pro Zylinder (2) vom zweiten Ansaugsammler (10) zumindest eine zweite Einzel-Ansaugleitung (18) ausgeht, und wobei sich die erste (17) und die zweite Ansaugleitung (18) stromaufwärts einer Übertrittöffnung (22) zum Anschluss an einen Zylinderkopf (21) zu einer Gesamt-Ansaugleitung (19) vereinen, wobei in den - insbesondere als Abgasverteilerleiste für mehrere Zylinder (2) ausgebildeten - zweiten Ansaugsammler (10) zumindest eine Abgasrückführleitung (14) einmündet. Um Drehmomenteinbrüche im Volllastbereich zu vermeiden ist vorgesehen, dass die Strömungsverbindung zwischen dem zweiten Ansaugsammler (10) und der Gesamt-Ansaugleitung (19) durch ein stromabwärts des zweiten Ansaugsammlers (10) angeordnetes - vorzugsweise steuerbares - Absperrorgan (25) verschließbar ist.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft eine Luftansauganlage (7) für eine Brennkraftmaschine (1), mit einer Ansaugsammleranordnung (8), welche zumindest einen ersten Ansaugsammler (9) und zumindest einen zweiten Ansaugsammler (10) aufweist, wobei pro Zylinder (2) vom ersten Ansaugsammler (9) zumindest eine erste Einzel-Ansaugleitung (17) und pro Zylinder (2) vom zweiten Ansaugsammler (10) zumindest eine zweite Einzel-Ansaugleitung (18) ausgeht, und wobei sich die erste (17) und die zweite Ansaugleitung (18) stromaufwärts einer Übertrittöffnung (22) zum Anschluss an einen Zylinderkopf (21) zu einer Gesamt-Ansaugleitung (19) vereinen, wobei in den - insbesondere als Abgasverteilerleiste für mehrere Zylinder (2) ausgebildeten - zweiten Ansaugsammler (10) zumindest eine Abgasrückführleitung (14) einmündet.

Um Drehmomenteinbrüche im Volllastbereich zu vermeiden ist vorgesehen, dass die Strömungsverbindung zwischen dem zweiten Ansaugsammler (10) und der Gesamt-Ansaugleitung (19) durch ein stromabwärts des zweiten Ansaugsammlers (10) angeordnetes - vorzugsweise steuerbares - Absperrorgan (25) verschließbar ist.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft eine Luftansauganlage für eine Brennkraftmaschine, mit einer Ansaugsammleranordnung, welche zumindest einen ersten Ansaugsammler und zumindest einen zweiten Ansaugsammler aufweist, wobei pro Zylinder vom ersten Ansaugsammler zumindest eine erste Einzel-Ansaugleitung und pro Zylinder vom zweiten Ansaugsammler zumindest eine zweite Einzel-Ansaugleitung ausgeht, und wobei sich die erste und die zweite Ansaugleitung stromaufwärts einer Übertrittöffnung zum Anschluss an einen Zylinderkopf zu einer Gesamt-Ansaugleitung vereinen, wobei in den - insbesondere als Abgasverteilerleiste für mehrere Zylinder ausgebildeten - zweiten Ansaugsammler zumindest eine Abgasrückführleitung einmündet.

Zu Beginn jedes Ansaughubes einer Kolben-Brennkraftmaschine wird im Ansaugsystem eine negative Druckwelle erzeugt, die sich stromabwärts im Ansaugsystem fortpflanzt und anschließend am Ende des Systems, entweder an der Öffnung zur Atmosphäre oder zu einem Puffertank hin, reflektiert wird. Es ist bekannt, das Ansaugsystem so auszubilden, dass die positive Druckwelle die Ansaugöffnung unmittelbar vor dem Schließen des Ansaugventils erreicht, wodurch zusätzliche Ansaugluft in den Brennraum gefördert und der sogenannte Ladegrad erhöht werden kann. Es sind zahlreiche Ansaugsysteme bekannt, in denen ein Trägheits- oder Resonanzeffekt der Ansaugluft zur Steigerung des Ladegrades ausgenutzt wird. Jedoch lässt sich bei diesen Systemen die Schwingungsdauer der Druckwelle im Ansaugsystem mit der Öffnungs- und Schließfrequenz des Ansaugventils zur Erzielung einer hinreichenden Schwingungsaufladung nur innerhalb eines begrenzten Drehzahlbereichs abstimmen, der durch die Formgebung der Ansaugleitung festgelegt ist. Deshalb sind bereits Ansaugsysteme vorgeschlagen worden, in denen beispielsweise die Länge der Ansaugleitung in Abhängigkeit der Motordrehzahl verändert werden kann, um einen Schwingungsaufladungseffekt über einen breiteren Drehzahlbereich hinweg zu erhalten.

Die DE 37 11 096 A1 beschreibt ein Ansaugsystem für eine Brennkraftmaschine mit mehreren Einzel-Ansaugleitungen, die jeweils mit ihren abströmseitigen Enden an die Zylinder angeschlossen sind. Zur Verbindung der Einzel-Ansaugleitungen miteinander ist eine Verbindungsleitung vorgesehen und an jeder Verbindungsstelle der Verbindungsleitung mit den Einzel-Ansaugleitungen ist ein Klappenventil

angeordnet, das zwischen einer Voll-Offenstellung und einer Schließstellung mittels einer Betätigungsvorrichtung verstellbar ist. Die Betätigungsvorrichtung betätigt die Klappenventile abhängig vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine.

Aus der DE 198 00 079 B4 ist eine Luftansauganlage für eine Brennkraftmaschine mit einem Luftsammler bekannt, der mittels Einzel-Ansaugleitungen mit den Zylindern verbunden ist. Die Luftansauganlage weist weiters einen für alle Einzel-Ansaugleitungen gemeinsamen Leistungssammler auf, welcher diese untereinander verbindet oder gegenüber den Einzel-Ansaugleitungen absperrt. Vom Luftsammler geht dabei eine lange Einzel-Ansaugleitung und vom Leistungssammler eine kurze Einzel-Ansaugleitung aus, wobei die beiden Einzel-Ansaugleitungen sich vor dem Eintritt in den Zylinder zu einer Gesamt-Ansaugleitung vereinigen. Der Durchfluss durch die kurzen Einzel-Ansaugleitungen ist mittels eines Drehschiebers regulierbar.

Die Veröffentlichungen US 5,088,454 A und US 5,144,918 A zeigen ähnliche Luftansauganlagen für Brennkraftmaschinen mit zwei unterschiedlich langen Ansaugpfaden, zwischen welchen mittels Stellorganen umgeschaltet werden kann.

Aus der AT 512 890 B1 ist eine Brennkraftmaschine mit einem Auslasssystem und einem Einlasssystem bekannt, wobei das Einlasssystem einen Einlasssammler aufweist. Zur Abgasrückführung ist eine EGR-Verteilerleiste zur zylinderselektiven Abgasrückführung vorgesehen, in welche ein EGR-Strömungsweg für rückgeführtes Abgas einmündet. Die EGR-Verteilerleiste ist mit den vom Einlasssammler ausgehenden Einlassleitungen der Zylinder verbunden. Die Steuerung des rückgeführten Abgases erfolgt über ein Abgassteuerventil, welches stromaufwärts der EGR-Verteilerleiste im EGR-Strömungsweg angeordnet ist. Derartige Anordnungen haben den Nachteil, dass insbesondere im Vollastbereich der Brennkraftmaschine gasdynamische Effekte zumindest teilweise gestört werden, da die EGR-Verteilerleiste ständig mit den Einlassleitungen verbunden ist. Dies wirkt sich nachteilig auf das maximal zur Verfügung stehende Drehmoment aus und verschlechtert die Vollastleistung.

Aufgabe der Erfindung ist es, Drehmomenteinbrüche im Vollastbereich zu vermeiden.

Ausgehend von einer Luftansauganlage der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Strömungsverbindung zwischen einem zweiten Ansaugsammler und der Gesamt-Ansaugleitung durch ein stromabwärts des zweiten Ansaugsammlers angeordnetes, vorzugsweise steuerbares, Absperrorgan verschließbar ist.

Besonders im Volllastbereich, insbesondere bei niedrigen Drehzahlen der Brennkraftmaschine kann durch das Absperrorgan die Strömungsverbindung zwischen dem zweiten Ansaugsammler und der Gesamt-Ansaugleitung versperrt werden. Dadurch wird verhindert, dass gasdynamische Effekte durch den zweiten Ansaugsammler gestört werden. Somit kann das Resonanzverhalten des ersten Ansaugsammlers und der ersten Einzel-Ansaugleitung voll genutzt werden, wodurch der Füllgrad und damit das Drehmoment im Volllastbereich wesentlich verbessert werden kann. Bei höheren Drehzahlen hingegen wird an der Volllast das Absperrorgan geöffnet, wobei dann eine verkürzte Resonanzlänge wirkt. Dies hat zur Folge, dass die Füllung bei höheren Drehzahlen erhöht wird, wobei das Abgasrückführventil in diesem Fall, also bei Volllast geschlossen bleibt

Die Brennkraftmaschine weist zumindest einen Zylinder auf und ist insbesondere mehrzylindrig ausgeführt. Die zweite Einzel-Ansaugleitung jedes Zylinders kann durch jeweils ein Absperrorgan abgesperrt werden. Die zweiten Einzel-Ansaugleitungen werden dabei durch die Absperrorgane gleichzeitig geöffnet oder geschlossen.

Um Bauteile und Raumbedarf einzusparen und um die Ansteuerung der Absperrorgane zu erleichtern, ist es vorteilhaft, wenn das Absperrorgan durch eine Drehschieberanordnung oder eine Klappenanordnung gebildet ist, wobei vorzugsweise die Drehschieberanordnung oder Klappenanordnung ausgebildet ist um zumindest zwei zweite Ansaugleitungen gleichzeitig zu steuern.

Ein Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass in der Abgasrückführleitung stromaufwärts des zweiten Ansaugsammlers ein Abgassteuerventil, vorzugsweise stromabwärts eines Abgaskühlers, angeordnet ist. Die Steuerung der Menge an rückgeführten Abgas erfolgt somit separat zum Absperrorgan der zweiten Ansaugleitung. Das Absperrorgan kann somit eine einfache Auf-/Zu-Steuerung mit nur zwei Stellungen aufweisen.

Die Zufuhr des rückgeführten Abgases in den zweiten Ansaugsammler erfolgt vorteilhafterweise zentral. Diese zentrale Rückführung birgt den Vorteil, dass zwischen den Zylindern eine gute Gleichverteilung des rückgeführten Abgases erfolgt und alle Zylinder gleichmäßig belastet werden.

Um optimale gasdynamische Effekte zu erzielen, ist es vorteilhaft, wenn die erste Einzel-Ansaugleitung eine größere Länge aufweist, als die zweite Einzel-Ansaugleitung. Ein optimales Resonanzverhalten lässt sich erzielen, wenn der zweite Ansaugsammler angrenzend an den ersten Ansaugsammler angeordnet ist.

Der zur Verfügung stehende Bauraum lässt sich bestmöglich nützen, wenn ein aus erster Einzel-Ansaugleitung und Gesamt-Ansaugleitung bestehender erster Strömungspfad zwischen dem ersten Ansaugsammler und der Übertrittöffnung einen U-förmig gekrümmten Leitungsbereich aufweist, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn der zweite Ansaugsammler und/oder die zweite Einzel-Ansaugleitung - bezogen auf die U-förmige Krümmung des Leitungsbereiches - außerhalb des ersten Strömungspfad angeordnet ist und einen zweiten Strömungspfad ausbildet, welcher strömungsmäßig mit dem ersten Strömungspfad angeschlossen ist.

Äußerst effektive Resonanzaufladeeffekte sowohl im niedrigen, als auch im höheren Motordrehzahlbereich der Brennkraftmaschine lassen sich erzielen, wenn die zweite Einzel-Ansaugleitung stromaufwärts des U-förmig gekrümmten Leitungsbereichs des ersten Strömungspfad einmündet und sich so der erste und der zweite Strömungspfad vereinen. Dies hat den Vorteil, dass eine kontinuierliche Strömung gewährleistet wird und ein Strömungsabriss im U-förmig gekrümmten Leitungsbereich vermieden wird.

Die Erfindung wird im Folgenden an Hand des in den nicht einschränkenden Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigen schematisch

Fig. 1 eine Brennkraftmaschine mit einer erfindungsgemäßen Luftansauganlage,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Luftansauganlage in einer ersten Ausführungsvariante in einer Seitenansicht und

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Luftansauganlage in einer Draufsicht.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Brennkraftmaschine 1 mit vier Zylindern 2, mit einem Einlasssystem 3, einem Auslasssystem 4 mit Abgasnachbehandlungseinrichtungen 5 und einem Abgasrückführsystem 6 zum Rückführen von Abgasen aus dem Auslasssystem 4 in das Einlasssystem 3.

Das Einlasssystem 3 weist eine Luftansauganlage 7 mit einer Ansaugsammleranordnung 8 auf, welche einem ersten Ansaugsammler 9 und einem zweiten Ansaugsammler 10 beinhaltet. Der erste Ansaugsammler 9 ist mit einer für alle Zylinder 2 gemeinsamen Luftleitung 11 verbunden, in welcher eine Drosselklappe 12 angeordnet ist. Stromaufwärts der Drosselklappe 12 ist in der Luftleitung 11 ein Luftfilter 13 angeordnet.

Das Abgasrückführsystem 6 weist eine vom Auslasssystem 4 abzweigende und in den zweiten Ansaugsammler 10 einmündende Abgasrückführleitung 14 auf, in welcher ein Abgaskühler 15 und ein Abgassteuerventil 16 angeordnet ist.

Der zweite Ansaugsammler 10 ist unweit des ersten Ansaugsammlers 9, insbesondere angrenzend an den ersten Ansaugsammler 9, angeordnet.

Der erste 9 und der zweite Ansaugsammler 10 erstrecken sich in Längsrichtung der Brennkraftmaschine 1 über alle vier beispielhaften Zylinder 2 hinweg. Pro Zylinder 2 geht vom ersten Ansaugsammler 9 eine erste Einzel-Ansaugleitung 17 und vom zweiten Ansaugsammler 10 eine zweite Einzel-Ansaugleitung 18 aus. Vor dem Eintritt in den jeweiligen Zylinder 2 vereinigen sich die erste Einzel-Ansaugleitung 17 und die zweite Einzel-Ansaugleitung 18 zu einer Gesamt-Ansaugleitung 19. Die Gesamt-Ansaugleitung 19 weist im Bereich eines Anschlussflansches 20 zum Anschluss an einen aus Zylinderkopf 21 der Brennkraftmaschine 1 eine Übertrittöffnung 22 auf.

Der erste Ansaugsammler 9, die erste Einzel-Ansaugleitung 17 und die Gesamt-Ansaugleitung 19 bilden für jeden Zylinder 2 einen ersten Strömungspfad P1 für die Ansaugluft. Ein in Fig. 2 durch strichlierte Linien angedeuteter zweiter Strömungspfad P2 für das rückgeführte Abgas und die Ansaugluft wird durch den zweiten Ansaugsammler 10, die zweite Einzel-Ansaugleitung 18 und die Gesamt-Ansaugleitung 19 gebildet. Der erste Strömungspfad P1 ist durch diese Anordnung

strömungsmäßig mit dem zweiten Strömungspfad P2 verbunden und werden so gemeinsam in der Gesamt-Ansaugleitung 19 geführt.

Jeder erste Strömungspfad P1 weist pro Zylinder 2 zwischen dem ersten Ansaugsammler 9 und der Übertrittöffnung 22 einen U-förmig gekrümmten Leitungsbereich 23 auf, welcher überwiegend von der Gesamt-Ansaugleitung 19 gebildet wird. Der zweite Ansaugsammler 10 und die zweiten Einzel-Ansaugleitungen 18 sind - bezogen auf die U-förmig gekrümmten Leitungsbereiche 23 - außerhalb der ersten Strömungspfade P1 angeordnet. Jede zweite Einzel-Ansaugleitung 18 mündet quer am Beginn der Gesamt-Ansaugleitung 19 vor dem U-förmig gekrümmten Leitungsbereich 23 ein, wie in Fig. 2 gezeigt ist.

Wie in Fig. 2 schematisch dargestellt ist, ist im Bereich der Zusammenführung 24 der ersten Einzel-Ansaugleitung 17 und der zweiten Einzel-Ansaugleitung 18 ein beispielsweise durch eine Drehschieberanordnung oder Klappenanordnung gebildetes Absperrorgan 25 angeordnet. Mit diesem stromabwärts des zweiten Ansaugsammlers 10 angeordneten steuerbares Absperrorgan 25 kann die Strömungsverbindung zwischen dem zweiten Ansaugsammler 10 und der Gesamt-Ansaugleitung 19 unterbrochen werden. Die Unterbrechung der Strömungsverbindung durch das Absperrorgan 25 erfolgt beispielsweise bei hoher Lastanforderung bzw. im Volllastbereich der Brennkraftmaschine 1 bei niedrigen Drehzahlen. Durch die Unterbrechung wird verhindert, dass sich das Volumen des zweiten Ansaugsammlers 10, der zweiten erste Einzel-Ansaugleitung 18 und der Abgasrückführleitung 14 nachteilig auf die gasdynamischen Effekte im Einlasssystem auswirkt. Drehmomenteinbußen können somit vermieden werden.

Wird die Abgasrückführung verwendet, ist das Abgassteuerventil 16 in der Abgasrückführleitung 14 sowie das Absperrorgan 25 geöffnet und der Strömungsweg zwischen dem zweite Ansaugsammler 10 und der Übertrittsöffnung 22 hergestellt.

Wird die Abgasrückführung - beispielsweise im Drehmomentbereich - nicht mehr verwendet, so wird die Abgasrückführleitung 14 samt zweitem Ansaugsammler 10 und den zweiten Einzel-Ansaugleitungen 17 durch das Absperrorgan 25 abgekoppelt und es findet kein Drehmomentverlust mehr statt.

Wird beispielsweise hohe Drehzahl und hohe Last gefahren - also ohne Abgasrückführung – ist das Absperrorgan 25 geöffnet und das Abgassteuerventil 16 in der Abgasrückführleitung 14 geschlossen. Mit dem zweiten Ansaugsammler 10 und der zweiten Einzel-Ansaugleitung 17 steht somit ein zusätzliches Resonatorvolumen zur Verfügung, welches auch als Abgasverteilerleiste zur Verteilung des Abgases auf die einzelnen Zylinder 2 verwendet wird.

Fig. 3 zeigt eine Luftansauganlage 7 mit einer Ansaugsammleranordnung 8, welche einem ersten Ansaugsammler 9 und einem zweiten Ansaugsammler 10 aufweist. Der erste Ansaugsammler 9 ist mit einer für alle Zylinder 2 gemeinsamen Luftleitung 11 verbunden, in welcher eine Drosselklappe 12 angeordnet ist. Vom ersten Luftsammler 9 ausgehend führen erste Einzel-Ansaugleitungen 17 und Gesamt-Ansaugleitungen 19 zu Übertrittöffnungen 22 zum Anschluss an die Zylinder.

Der über dem ersten Ansaugsammler 9 angeordnete zweite Ansaugsammler 10 ist als Verteilerleiste für rückgeführtes Abgas ausgeführt. In den zweiten Ansaugsammler 10 mündet zentral – also in Bezug auf die über mehrere Zylinder reichende Längserstreckung des zweiten Ansaugsammlers mittig – die Abgasrückführleitung 14 des Abgasrückführsystems 6 ein. Vom zweiten Ansaugsammler 10 führen zweite Einzel-Ansaugleitungen 18 zu den Gesamt-Ansaugleitungen 19, wo sie in einem spitzen Winkel und über ovale Eintrittsöffnungen 26 einmünden und sich mit den ersten Einzel-Ansaugleitung 17 vereinen. Die Absperrorgane 25 sind zwischen dem zweiten Ansaugsammler 10 und den Eintrittsöffnungen 26, bevorzugt im Bereich der Mündungen in die Gesamt-Ansaugleitungen angeordnet und über eine gemeinsame Welle 27 durch einen Aktuator 28 zwischen einer geschlossenen und einer offenen Stellung verstellbar.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Luftansauganlage (7) für eine Brennkraftmaschine (1), mit einer Ansaugsammleranordnung (8), welche zumindest einen ersten Ansaugsammler (9) und zumindest einen zweiten Ansaugsammler (10) aufweist, wobei pro Zylinder (2) vom ersten Ansaugsammler (9) zumindest eine erste Einzel-Ansaugleitung (17) und pro Zylinder (2) vom zweiten Ansaugsammler (10) zumindest eine zweite Einzel-Ansaugleitung (18) ausgeht, und wobei sich die erste (17) und die zweite Ansaugleitung (18) stromaufwärts einer Übertrittöffnung (22) zum Anschluss an einen Zylinderkopf (21) zu einer Gesamt-Ansaugleitung (19) vereinen, wobei in den - insbesondere als Abgasverteilerleiste für mehrere Zylinder (2) ausgebildeten - zweiten Ansaugsammler (10) zumindest eine Abgasrückführleitung (14) einmündet, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsverbindung zwischen dem zweiten Ansaugsammler (10) und der Gesamt-Ansaugleitung (19) durch ein stromabwärts des zweiten Ansaugsammlers (10) angeordnetes - vorzugsweise steuerbares - Absperrorgan (25) verschließbar ist.
2. Luftansauganlage (7) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Absperrorgan (25) durch eine Drehschieberanordnung oder eine Klappenanordnung gebildet ist.
3. Luftansauganlage (7) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Absperrorgan (25) so ausgebildet ist um zumindest zwei zweite Ansaugleitungen (18) zweier Zylindern (2) gleichzeitig zu steuern.
4. Luftansauganlage (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Abgasrückführleitung (14) stromaufwärts des zweiten Ansaugsammlers (10) ein Abgassteuerventil (16), vorzugsweise stromabwärts eines Abgaskühlers (15), angeordnet ist.
5. Luftansauganlage (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgasrückführleitung (14) zentral in den zweiten Ansaugsammler (10) mündet.

6. Luftansauganlage (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Einzel-Ansaugleitung (17) eine größere Länge aufweist, als die zweite Einzel-Ansaugleitung (18).
7. Luftansauganlage (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, der zweite Ansaugsammler (10) angrenzend an den ersten Ansaugsammler (9) angeordnet ist.
8. Luftansauganlage (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein aus erster Einzel-Ansaugleitung (17) und Gesamt-Ansaugleitung (19) bestehender erster Strömungspfad (P1) zwischen dem ersten Ansaugsammler (9) und der Übertrittöffnung (22) einen U-förmig gekrümmten Leitungsbereich (23) aufweist.
9. Luftansauganlage (7) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ansaugsammler (10) und/oder die zweite Einzel-Ansaugleitung (18) - bezogen auf die U-förmige Krümmung des gekrümmten Leitungsbereiches (23) - außerhalb des ersten Strömungspfades (P1) angeordnet ist.
10. Luftansauganlage (7) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Einzel-Ansaugleitung (18) stromaufwärts des U-förmig gekrümmten Leitungsbereichs (23) des ersten Strömungspfades (P1) einmündet.

06.02.2018
FU

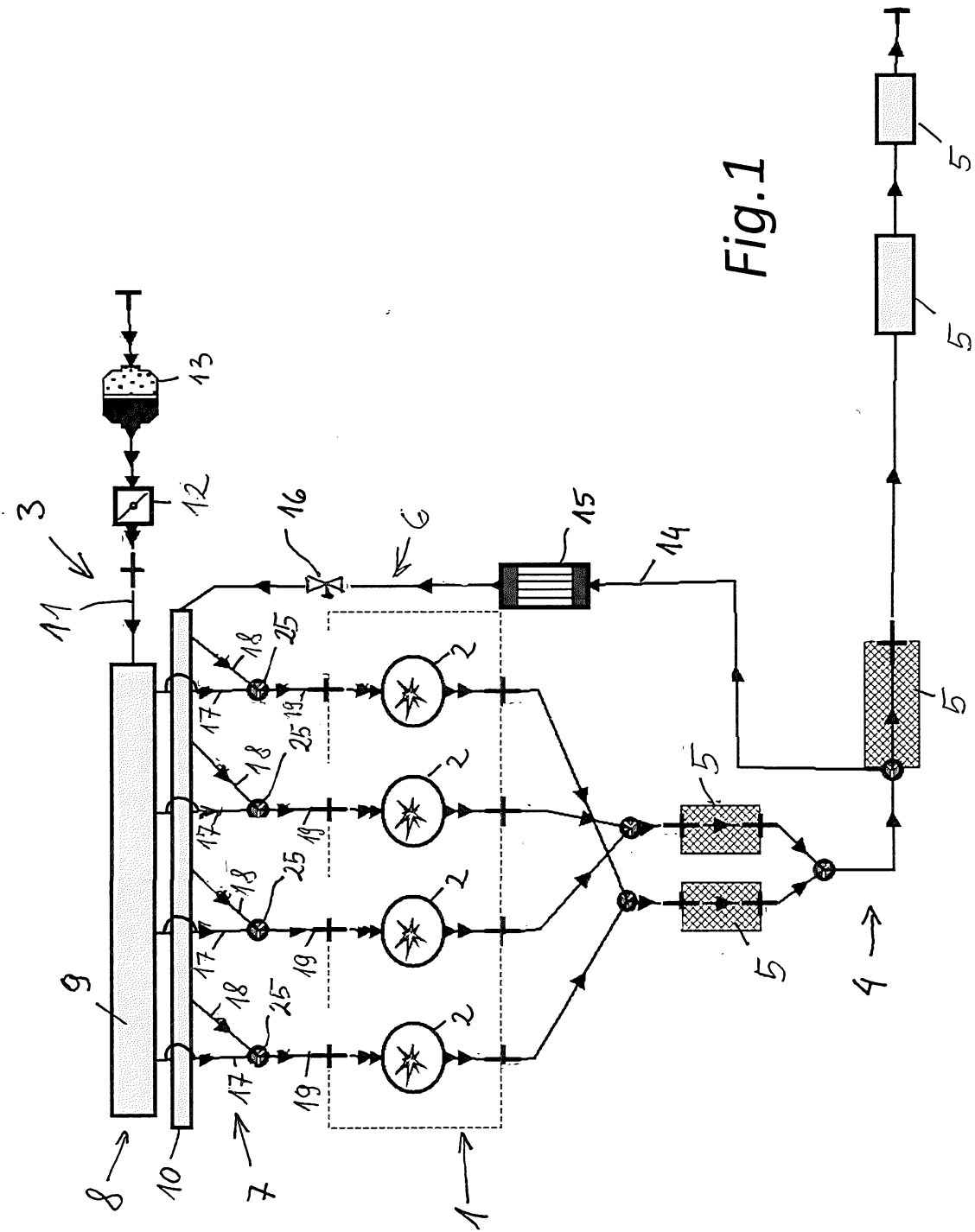


Fig. 1

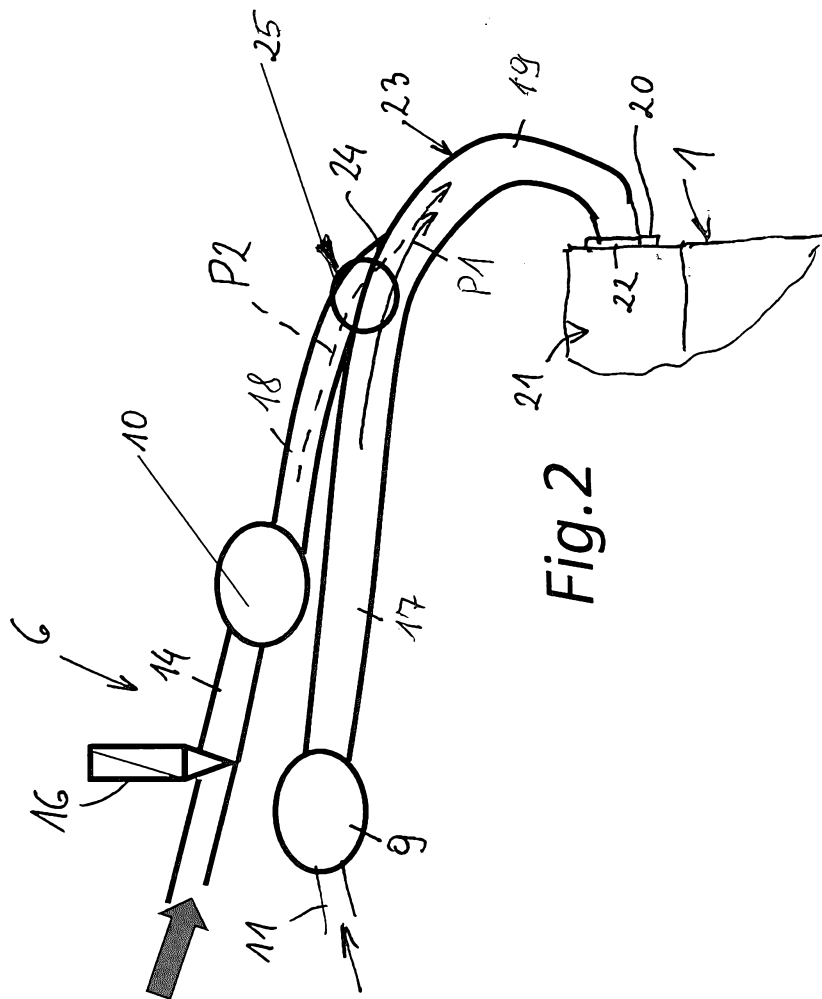


Fig. 2

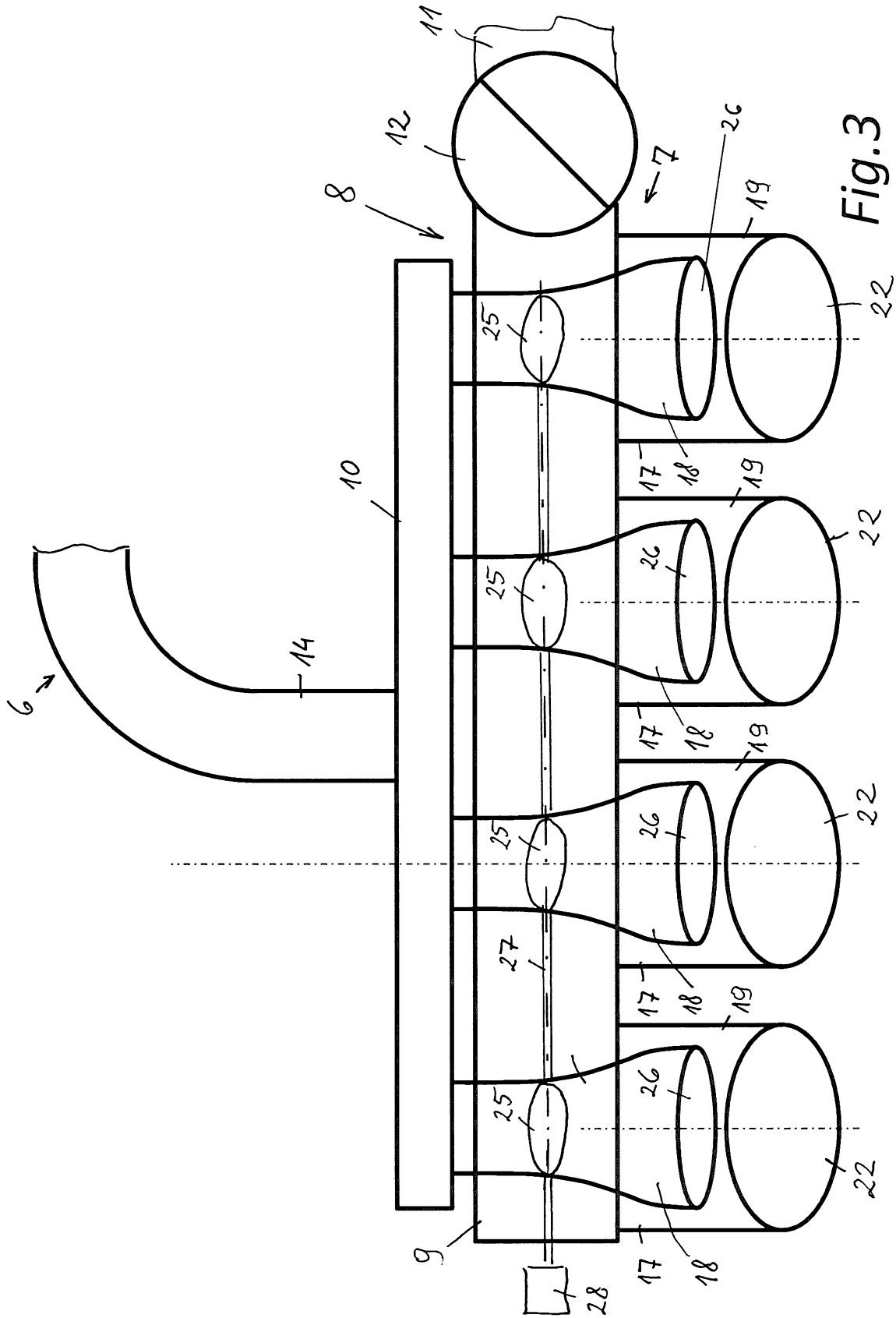


Fig.3

(neue) P A T E N T A N S P R Ü C H E (Entwurf)

1. Luftansauganlage (7) für eine Brennkraftmaschine (1), mit einer Ansaugsammleranordnung (8), welche zumindest einen ersten Ansaugsammler (9) und zumindest einen zweiten Ansaugsammler (10) aufweist, wobei pro Zylinder (2) vom ersten Ansaugsammler (9) zumindest eine erste Einzel-Ansaugleitung (17) und pro Zylinder (2) vom zweiten Ansaugsammler (10) zumindest eine zweite Einzel-Ansaugleitung (18) ausgeht, und wobei sich die erste (17) und die zweite Ansaugleitung (18) stromaufwärts einer Übertrittöffnung (22) zum Anschluss an einen Zylinderkopf (21) zu einer Gesamt-Ansaugleitung (19) vereinen, wobei in den - insbesondere als Abgasverteilerleiste für mehrere Zylinder (2) ausgebildeten - zweiten Ansaugsammler (10) zumindest eine Abgasrückführleitung (14) einmündet, wobei die Strömungsverbindung zwischen dem zweiten Ansaugsammler (10) und der Gesamt-Ansaugleitung (19) durch ein stromabwärts des zweiten Ansaugsammlers (10) angeordnetes - vorzugsweise steuerbares - Absperrorgan (25) verschließbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgasrückführleitung (14) zentral in den zweiten Ansaugsammler (10) mündet.
2. Luftansauganlage (7) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Absperrorgan (25) durch eine Drehschieberanordnung oder eine Klappenanordnung gebildet ist.
3. Luftansauganlage (7) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Absperrorgan (25) so ausgebildet ist um zumindest zwei zweite Ansaugleitungen (18) zweier Zylindern (2) gleichzeitig zu steuern.
4. Luftansauganlage (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Abgasrückführleitung (14) stromaufwärts des zweiten Ansaugsammlers (10) ein Abgassteuerventil (16), vorzugsweise stromabwärts eines Abgaskühlers (15), angeordnet ist.

5. Luftansauganlage (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Einzel-Ansaugleitung (17) eine größere Länge aufweist, als die zweite Einzel-Ansaugleitung (18).
6. Luftansauganlage (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, der zweite Ansaugsammler (10) angrenzend an den ersten Ansaugsammler (9) angeordnet ist.
7. Luftansauganlage (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein aus erster Einzel-Ansaugleitung (17) und Gesamt-Ansaugleitung (19) bestehender erster Strömungspfad (P1) zwischen dem ersten Ansaugsammler (9) und der Übertrittöffnung (22) einen U-förmig gekrümmten Leitungsbereich (23) aufweist.
8. Luftansauganlage (7) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ansaugsammler (10) und/oder die zweite Einzel-Ansaugleitung (18) - bezogen auf die U-förmige Krümmung des gekrümmten Leitungsbereiches (23) - außerhalb des ersten Strömungspfades (P1) angeordnet ist.
9. Luftansauganlage (7) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Einzel-Ansaugleitung (18) stromaufwärts des U-förmig gekrümmten Leitungsbereichs (23) des ersten Strömungspfades (P1) einmündet.

15.11.2018
FU