

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 51071/2017 (51) Int. Cl.: **F02B 27/00** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 22.12.2017 **F02M 35/108** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2019 **F02M 35/104** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

JP 2016142250 A
EP 0098543 A1
EP 2014906 A1
DE 4244193 A1
DE 4205235 A1
DE 102015013421 A1
DE 3711096 A1
DE 19800079 A1
US 5018485 A
US 5144918 A

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

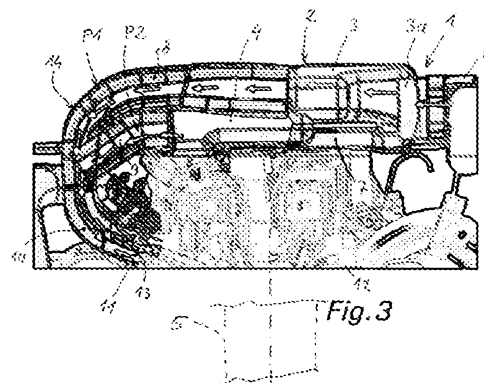
(72) Erfinder:
Kawabe Yota
213-0033 Kanagawa (JP)

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

(54) **Luftansauganlage für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Luftansauganlage (1) für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine, mit einer Ansaugsammleranordnung (2), welche zumindest einen ersten Ansaugsammler (3) und zumindest einen zweiten Ansaugsammler (4) aufweist, wobei pro Zylinder (5) vom ersten Ansaugsammler (3) zumindest eine erste Einzel-Ansaugleitung (8) und vom zweiten Ansaugsammler (4) zumindest eine zweite Einzel-Ansaugleitung (9) ausgeht, und die erste Einzel-Ansaugleitung (8) eine größere Länge aufweist, als die zweite Einzel-Ansaugleitung (9), und wobei sich die erste (8) und die zweite Ansaugleitung (9) stromaufwärts einer Übertrittöffnung (13) zum Anschluss an einen Zylinderkopf (12) zu einer Gesamt- Ansaugleitung (10) vereinen.

Eine einfache Luftansauganlage kann realisiert werden, wenn beide Einzel- Ansaugleitungen (8, 9) in jedem Motorbetriebsbereich ununterbrochen mit der Gesamt-Ansaugleitung (10) strömungsverbunden sind. Auf diese Weise kann ein Schwingungsaufladungseffekt über einen relativ breiten Drehzahlbereich hinweg erhalten werden.



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

Die Erfindung betrifft eine Luftansauganlage (1) für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine, mit einer Ansaugsammleranordnung (2), welche zumindest einen ersten Ansaugsammler (3) und zumindest einen zweiten Ansaugsammler (4) aufweist, wobei pro Zylinder (5) vom ersten Ansaugsammler (3) zumindest eine erste Einzel-Ansaugleitung (8) und vom zweiten Ansaugsammler (4) zumindest eine zweite Einzel-Ansaugleitung (9) ausgeht, und die erste Einzel-Ansaugleitung (8) eine größere Länge aufweist, als die zweite Einzel-Ansaugleitung (9), und wobei sich die erste (8) und die zweite Ansaugleitung (9) stromaufwärts einer Übertrittöffnung (13) zum Anschluss an einen Zylinderkopf (12) zu einer Gesamt-Ansaugleitung (10) vereinen.

Eine einfache Luftansauganlage kann realisiert werden, wenn beide Einzel-Ansaugleitungen (8, 9) in jedem Motorbetriebsbereich ununterbrochen mit der Gesamt-Ansaugleitung (10) strömungsverbunden sind. Auf diese Weise kann ein Schwingungsaufladungseffekt über einen relativ breiten Drehzahlbereich hinweg erhalten werden.

Fig. 3

Die Erfindung betrifft eine Luftansauganlage für eine mehrzylindrige 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 vom zweiten Ansaugsammler zumindest eine zweite Einzel-Ansaugleitung ausgeht, und die erste Ansaugleitung eine größere Länge aufweist, als die zweite Ansaugleitung, und wobei sich die erste und die zweite Ansaugleitung stromaufwärts einer Übertrittöffnung zum Anschluss an einen Zylinderkopf zu einer Gesamt-Ansaugleitung vereinen.

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 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 Betätigungsverrichtung verstellbar ist. Die Betätigungsverrichtung 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 Stellorgane umgeschaltet werden kann.

Die Stellorgane erhöhen einerseits die Anzahl der Teile und des notwendigen Bauraums und erfordert andererseits zusätzliche regeltechnische Maßnahmen was sich nachteilig auf die Kosten auswirkt.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden, und eine einfache Luftansauganlage vorzuschlagen, mit welcher ein Schwingungsaufladungseffekt über einen relativ breiten Drehzahlbereich hinweg erhalten werden kann.

Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, dass beide Einzel-Ansaugleitungen in jedem Motorbetriebsbereich ununterbrochen mit der Gesamt-Ansaugleitung strömungsverbunden sind. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass sowohl die erste Einzel-Ansaugleitung, als auch die zweite Einzel-Ansaugleitung ventillos ausgeführt sind.

Es hat sich gezeigt, dass auch ohne Stellorgane in den Einzel-Ansaugleitungen der Drehzahlbereich, in welchem ein Schwingungsaufladeeffekt auftritt, vergrößert werden kann. Durch das Weglassen der Stellorgane in den Einzel-Ansaugleitungen kann die Anzahl der Teile und der nötige Bauraum verringert werden. Darüber hinaus entfallen Aktuatoren für die Stellorgane und Steuerungsmaßnahmen für

deren Betätigung. Obwohl nicht aktiv zwischen den beiden Einzel-Ansaugleitungen umgeschaltet wird, lassen sich somit die Schwingungs- und Resonanzeigenschaften der ersten und zweiten Einzel-Ansaugleitungen für unterschiedliche Motordrehzahlbereiche der Brennkraftmaschine nutzen. Dies lässt sich dadurch erklären, dass beide Systeme in Ihrer Geometrie auf den Motor ausgelegt sind und daher gleichzeitig ihre Resonanzeigenschaften entfalten.

Der zweite Einasssammler kann beispielsweise über eine Verbindungsleitung mit dem ersten Ansaugsammler verbunden sein, wobei in einer Ausführungsvariante der Erfindung die Verbindungsleitung von einem Anfangsbereich des ersten Ansaugsammlers ausgeht, welcher vorzugsweise - in Strömungsrichtung der Luft betrachtet - in einer ersten Hälfte, vorzugsweise in einem ersten Drittel des ersten Ansaugsammlers angeordnet ist.

Der zur Verfügung stehende Bauraum lässt sich bestmöglich nützen, wenn der erste 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 - innerhalb des äußeren Strömungspfades angeordnet ist. Dies ermöglicht es den Bauraum innerhalb der U-förmigen Krümmung optimal zu nutzen.

Dabei kann in einer kompakten und sehr effektiven Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen sein, dass der zweite Ansaugsammler angrenzend an den ersten Ansaugsammler angeordnet ist.

Äußerst effektive Resonanzaufladeeffekte sowohl im niedrigen, als auch im höheren Motordrehzahlbereich der Brennkraftmaschine lassen sich erzielen, wenn die zweite Einzel-Ansaugleitung in den U-förmig gekrümmten Bereich des äußeren Strömungspfades einmündet.

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

Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Luftansauganlage in einer Schrägansicht von oben,

Fig. 2 diese Luftansauganlage in einer Schrägansicht von unten und

Fig. 3 die Luftansauganlage in einer Seitenansicht.

Die Fig. 1 und 2 zeigen jeweils eine Luftansauganlage 1 in einer Schrägansicht. Die Luftansauganlage 1 weist eine Ansaugsammleranordnung 2 mit einem ersten Ansaugsammler 3 und einem zweiten Ansaugsammler 4 auf. Der erste Ansaugsammler 3 ist mit einer für alle Zylinder 5 gemeinsamen Luftleitung 6 verbunden, in welcher eine nicht weiter ersichtliche Drosselklappe angeordnet ist. Ein stromaufwärts der Luftleitung 5 angeordneter Luftfilter ist nicht weiter dargestellt.

Der zweite Ansaugsammler 3 ist angrenzend an den ersten Ansaugsammler 3 angeordnet und über eine Verbindungsleitung 7 mit einem Anfangsbereich 3a des ersten Ansaugsammlers 3 verbunden. Alternativ dazu kann der zweite Ansaugsammler 4 auch mit der gemeinsamen Luftleitung 6 verbunden sein.

Der erste 3 und der zweite Ansaugsammler 4 erstrecken sich in Längsrichtung der Brennkraftmaschine über mehrere Zylinder 5 hinweg. Pro Zylinder 5 geht vom ersten Ansaugsammler 3 eine erste Einzel-Ansaugleitung 8 und vom zweiten Ansaugsammler 4 eine zweite Einzel-Ansaugleitung 9 aus. Vor dem Eintritt in den jeweiligen Zylinder 5 vereinigen sich die erste Einzel-Ansaugleitung 8 und die zweite Einzel-Ansaugleitung 9 zu einer Gesamt-Ansaugleitung 10. Die Gesamt-Ansaugleitung 10 weist im Bereich eines Anschlussflansches 11 zum Anschluss an einen aus Fig. 3 ersichtlichen Zylinderkopf 12 eine Übertrittöffnung 13 auf.

Der erste Ansaugsammler 4, die erste Einzel-Ansaugleitung 8 und die Gesamt-Ansaugleitung 10 bilden für jeden Zylinder 5 einen äußeren ersten Strömungspfad P1 für die Ansaugluft. Ein innerer zweiter Strömungspfad P2 wird durch den zweiten Ansaugsammler 4, die zweite Einzel-Ansaugleitung 9 und die Gesamt-Ansaugleitung 10 gebildet.

Jeder erste Strömungspfad P1 weist pro Zylinder 5 zwischen dem ersten Ansaugsammler 3 und der Übertrittöffnung 13 einen U-förmig gekrümmten Leitungsbereich 14 auf. Der zweite Ansaugsammler 4 und die zweiten Einzel-Ansaugleitungen 9 sind - bezogen auf die U-förmig gekrümmten Leitungsbereiche 14 - innerhalb der ersten Strömungspfade P1 angeordnet. Jede zweite Einzel-

Ansaugleitung 9 mündet quer in den U-förmig gekrümmten Leitungsbereich 14 des ersten Strömungspfad P1 ein. Wie der Fig. 3 zu entnehmen ist, ist – im montierten Zustand der Luftansauganlage 1 - der zweite Ansaugsammler 4 und die zweite Einzel-Ansaugleitung 9 zwischen dem ersten Ansaugsammler 3 bzw. der ersten Einzel-Ansaugleitung 8 und dem Zylinderkopf 12 innerhalb des U-förmig gekrümmten Leitungsbereiches 14 angeordnet.

Mit Bezugszeichen 15 ist in Fig. 2 eine in eine erste Einzel-Ansaugleitung 8 oder in einen Endbereich 3b des ersten Ansaugsammlers 3 einmündende Abgasrückführleitung bezeichnet.

Sowohl die ersten Einzel-Ansaugleitungen 8, als auch die zweiten Einzel-Ansaugleitungen 9 und somit die entsprechenden ersten P1 und zweiten Strömungspfade P2 zwischen dem ersten 3 bzw. zweiten Ansaugsammler 4 und den Übertrittöffnungen 13 sind völlig ventillos ausgebildet.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Luftansauganlage (1) für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine, mit einer Ansaugsammleranordnung (2), welche zumindest einen ersten Ansaugsammler (3) und zumindest einen zweiten Ansaugsammler (4) aufweist, wobei pro Zylinder (5) vom ersten Ansaugsammler (3) zumindest eine erste Einzel-Ansaugleitung (8) und vom zweiten Ansaugsammler (4) zumindest eine zweite Einzel-Ansaugleitung (9) ausgeht, und die erste Einzel-Ansaugleitung (8) eine größere Länge aufweist, als die zweite Einzel-Ansaugleitung (9), und wobei sich die erste (8) und die zweite Ansaugleitung (9) stromaufwärts einer Übertrittöffnung (13) zum Anschluss an einen Zylinderkopf (12) zu einer Gesamt-Ansaugleitung (10) vereinen, dadurch gekennzeichnet, dass beide Einzel-Ansaugleitungen (8, 9) in jedem Motorbetriebsbereich ununterbrochen mit der Gesamt-Ansaugleitung (10) strömungsverbunden sind.
2. Luftansauganlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die erste Einzel-Ansaugleitung (8), als auch die zweite Einzel-Ansaugleitung (9) ventillos ausgeführt sind.
3. Luftansauganlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ansaugsammler (4) angrenzend an den ersten Ansaugsammler (3) angeordnet ist.
4. Luftansauganlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ansaugsammler (4) -vorzugsweise über eine Verbindungsleitung (7) - mit dem ersten Ansaugsammler (3) verbunden ist.
5. Luftansauganlage (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsleitung (7) von einem Anfangsbereich (3a) des ersten Ansaugsammlers (3) ausgeht, welcher vorzugsweise - in Strömungsrichtung der Luft betrachtet - in einer ersten Hälfte, vorzugsweise in einem ersten Drittel des ersten Ansaugsammlers (3) angeordnet ist.
6. Luftansauganlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein aus erster Einzel-Ansaugleitung (8) und Gesamt-

Ansaugleitung (10) bestehender erster Strömungspfad (P1) zwischen dem ersten Ansaugsammler (3) und der Übertrittöffnung (13) einen U-förmig gekrümmten Leitungsbereich (14) aufweist.

7. Luftansauganlage (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Ansaugsammler (4) und/oder die zweite Einzel-Ansaugleitung (9) - bezogen auf die U-förmige Krümmung des Leitungsbereiches (14) - innerhalb des ersten Strömungspfades (P1) angeordnet ist.
8. Luftansauganlage (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Einzel-Ansaugleitung (9) in den U-förmig gekrümmten Leitungsbereich (14) des ersten Strömungspfades (P1) einmündet.

22.12.2017

FU

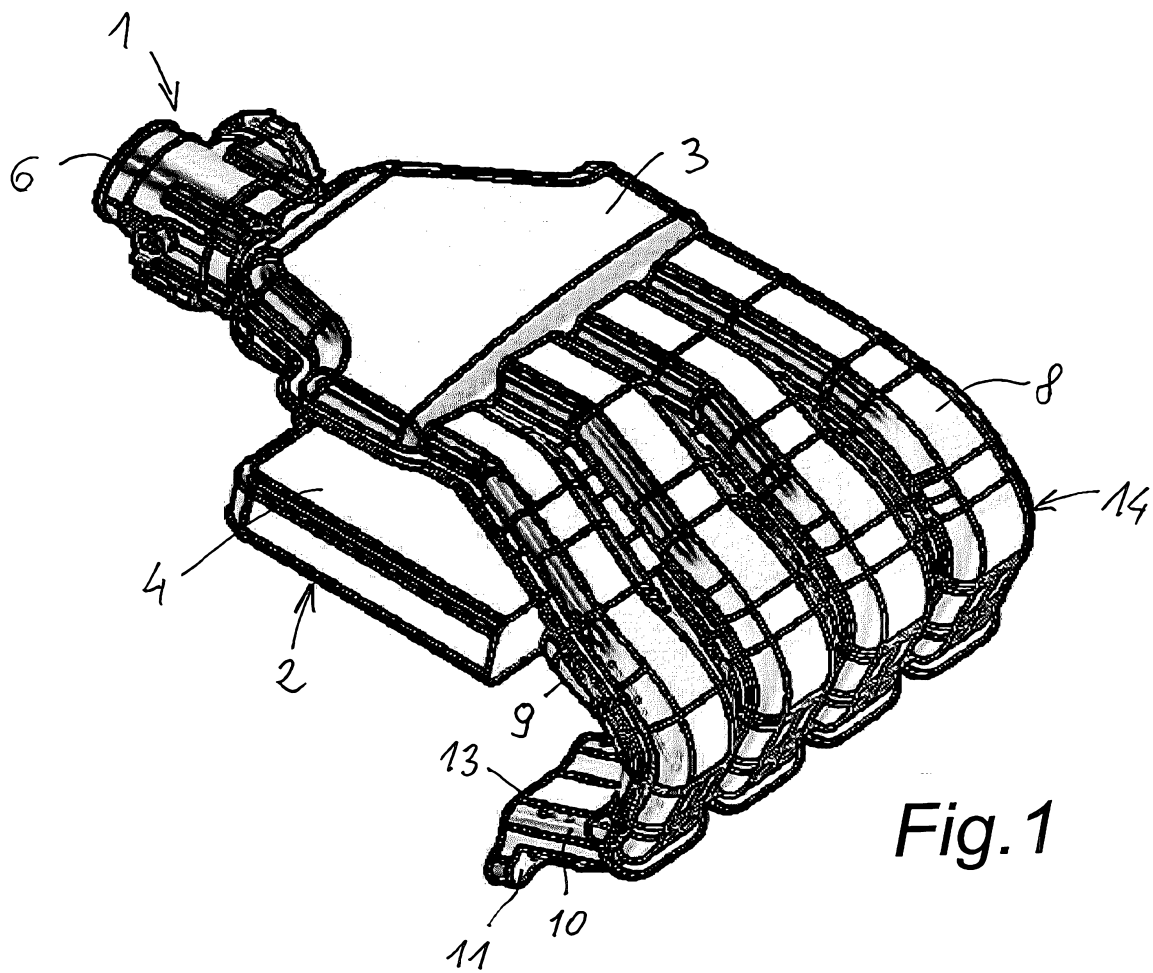


Fig. 1

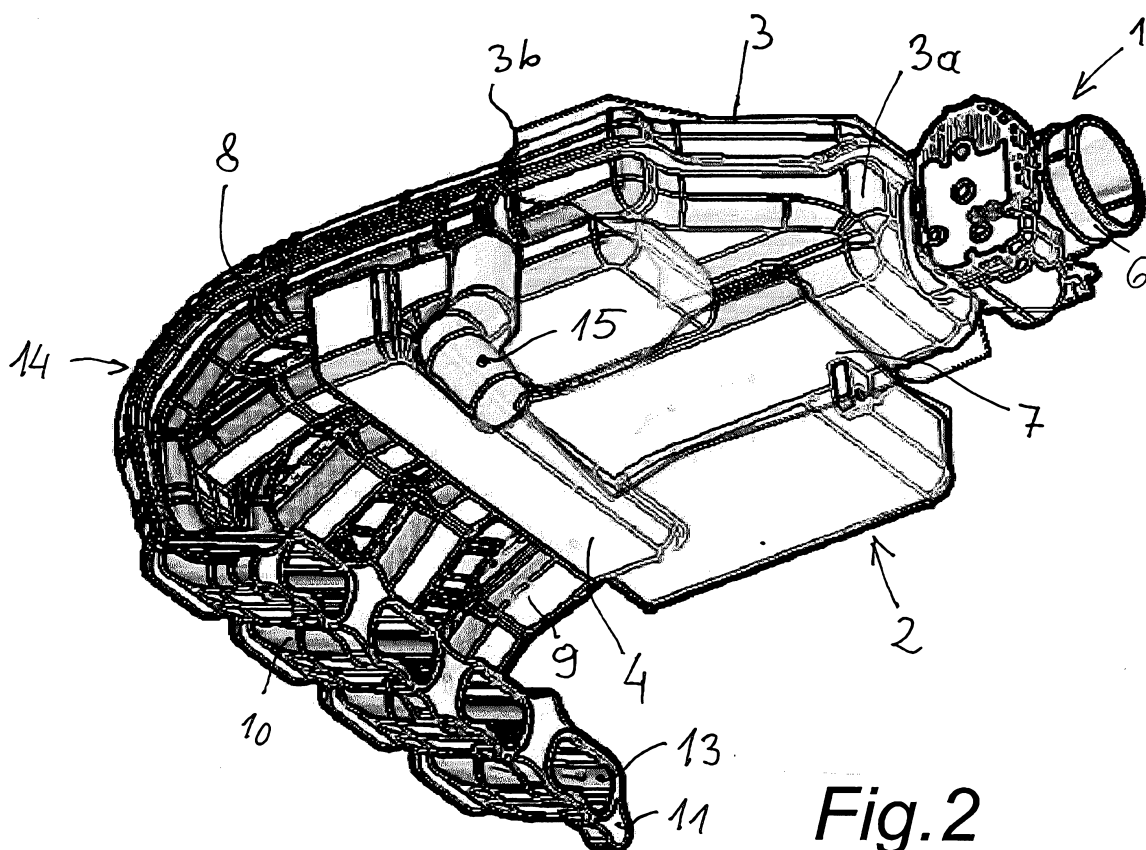
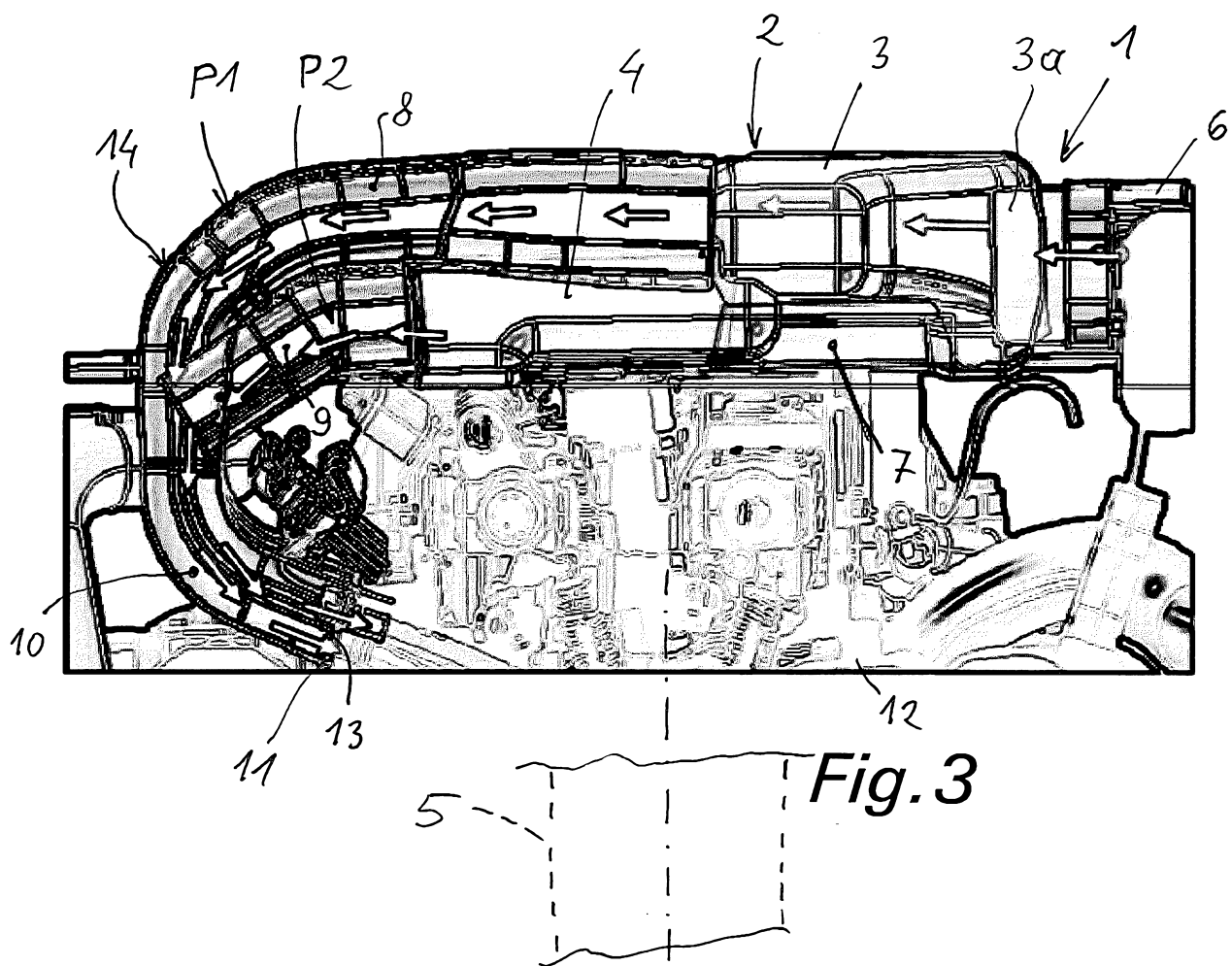


Fig. 2



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

F02B 27/00 (2006.01); **F02M 35/108** (2006.01); **F02M 35/104** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

F02B 27/005 (2013.01); **F02B 27/008** (2013.01); **F02M 35/108** (2013.01); **F02M 35/104** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

F02B, F02M; FICLA: F02M35/108&B; F02B27/02&M

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **22.12.2017** eingereichten Ansprüchen **1 - 8** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP 2016142250 A (MAZDA MOTOR) 08. August 2016 (08.08.2016) Fig. 1 - 3 (insb. Bezugszeichen 31, 32, 33, 33a, 41, 42, 43, V1, V2, P1, P2)	1 - 3, 6 - 8
X	EP 0098543 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 18. Januar 1984 (18.01.1984) Fig. (insb. Bezugszeichen 3, 4, 5, 6, 7, 14); Ansprüche	1 - 3, 6, 7
X	EP 2014906 A1 (MARK IV SYSTEMES MOTEURS SAS) 14. Januar 2009 (14.01.2009) Fig. 1 - 11B (insb. Bezugszeichen 2', 2, 5', 5, 6', 6); Ansprüche	1 - 3
X	DE 4244193 A1 (MOTOREN WERKE MANNHEIM AG) 30. Juni 1994 (30.06.1994) Fig. (insb. Bezugszeichen 3, 4, 12, 13, 14, 15, 16); Ansprüche	1 - 3
A	DE 4205235 A1 (DAIMLER BENZ AG) 26. August 1993 (26.08.1993) Fig. 1 und 2 (insb. Bezugszeichen 5, 6, 7, 13, 14)	1 - 8
A	DE 102015013421 A1 (MAZDA MOTOR) 21. April 2016 (21.04.2016) Fig. 1 - 3 (insb. Bezugszeichen 21, 22a, 22b, 23a, 23b, 27)	1 - 8

Datum der Beendigung der Recherche:

28.05.2018

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

THALHAMMER Christian

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.