



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.05.2015 Patentblatt 2015/21

(51) Int Cl.:
F02D 9/10 (2006.01) F02D 9/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14191754.2**

(22) Anmeldetag: **04.11.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Mahle International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Brand, Winfried**
70378 Stuttgart (DE)
• **Morgillo, Ivano**
71543 Neuhütten (DE)

(30) Priorität: **13.11.2013 DE 102013223137**

(54) **Frischlufteinlage für eine Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Frischlufteinlage zur Versorgung von Brennräumen einer Brennkraftmaschine mit Frischluft,

- mit einem Gehäuse (2), durch das wenigstens ein Frischluftpfad hindurchführt,
- mit einem Klappenmechanismus (3), welcher wenigstens eine verstellbar am Gehäuse (2) gelagerten Klappe (5) umfasst, die zwischen einer geschlossenen Position, in welcher sie den Frischluftpfad fluiddicht verschließt,

und einer geöffneten Position, in welcher sie den Frischluftpfad zum Durchströmen mit Frischluft freigibt, drehverstellbar ist,

- wobei der Klappenmechanismus (3) ein federelastisches Vorspannelement (6) umfasst, welches sich am Gehäuse (2) abstützt und die Klappe (5) entweder gegen die geöffnete oder die geschlossene Position vorspannt.

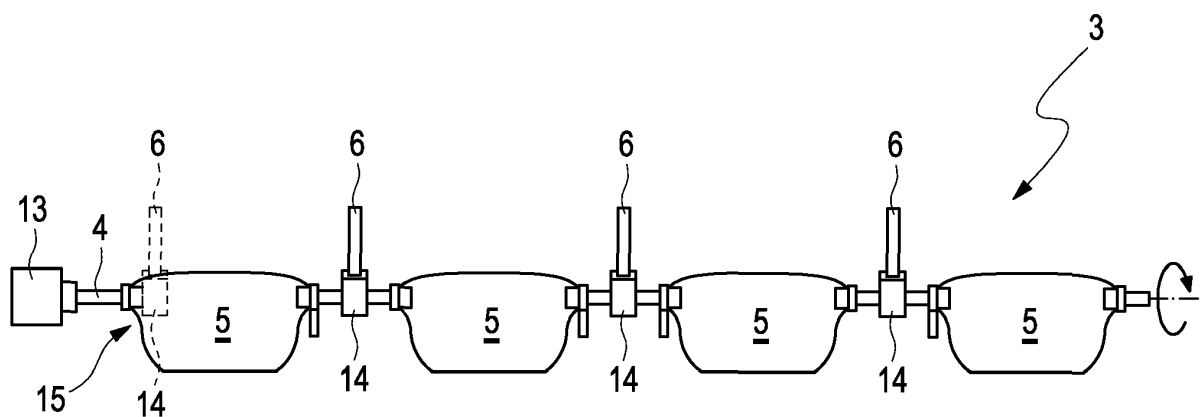


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Als Frischluftanlage für Brennkraftmaschinen wird üblicherweise eine Vorrichtung verstanden, die zum Einleiten von Frischluft in einen oder mehrere Brenn-
räumen der Brennkraftmaschine dient. Bei einer aufgelade-
nen Brennkraftmaschine erfolgt innerhalb der Frischluft-
anlage eine Kompression bzw. Verdichtung der Frisch-
luft, beispielsweise mit Hilfe eines Abgasturboladers.

[0002] Hinsichtlich der Effektivität der in den Brenn-
kammern stattfindenden Verbrennungsvorgänge von
entscheidender Bedeutung ist eine Anpassung des
durch die Frischluftanlage strömenden Luftmassen-
stroms an eine momentane Drehzahl der Brennkraftma-
schine, welche wiederum durch die Frequenz, mit wel-
cher die Prozessschritte bei der Verbrennung im Brenn-
raum zyklisch durchgeführt werden, festgelegt wird. Mo-
derne Frischluftanlagen sind daher oftmals mit einem
Klappenmechanismus ausgestattet, mittels welchem der
Leitungsquerschnitt des in der Frischluftanlage vorhan-
denen Frischluftpfads variiert und somit die in einem be-
stimmten Zeitintervall durch den Frischluftpfad strömen-
de Luftmassenmenge eingestellt werden kann.

[0003] Als problematisch bei einem solchen Klappen-
mechanismus erweisen sich indes oftmals dessen
Schwingungseigenschaften, denn die typischerweise
starr an einer Drehwelle befestigte Klappe ist im Betrieb
der Frischluftanlage in der Regel sehr starken mechani-
schen Belastungen durch die den Frischluftpfad strö-
mende Frischluft ausgesetzt. Da besagte Drehwelle üb-
licherweise nur endseitig an einem Gehäuse der Frisch-
luftanlage gelagert ist, erweist sich gerade die Kombina-
tion aus Klappe und Drehwelle als anfällig für eine reso-
nanzbedingte Anregung von Eigenschwingungen. Der-
artige Schwingungen können sich nach außen in Form
störender Rassel- oder Klappergeräusche bemerkbar
machen, bedingen jedoch in jedem Fall einen erhöhten
Verschleiß der betroffenen Bauteile im Dauerbetrieb.

[0004] Die vorliegende Erfindung stellt sich daher die
Aufgabe, eine Frischluftanlage zu schaffen, bei welcher
die oben genannten Nachteile teilweise oder sogar voll-
ständig ausgeräumt sind und welche sich insbesondere
durch eine verbesserte Verschleißbeständigkeit aus-
zeichnet. Die Erfindung stellt sich ferner die Aufgabe,
eine Brennkraftmaschine mit einer solchen Frischluftan-
lage bereitzustellen. Schließlich stellt sich die Aufgabe,
ein Kraftfahrzeug um eine solche Brennkraftmaschine
zu ergänzen.

[0005] Die genannten Aufgaben werden durch den
Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche gelöst.
Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der
abhängigen Patentansprüche.

[0006] Grundgedanke der Erfindung ist demnach, be-
sagten Klappenmechanismus mit einem federelasti-
sches Vorspannelement zu versehen, welches sich am
Gehäuse abstützt und die Klappe des Klappenmecha-
nismus entweder gegen eine geöffnete oder eine ge-
schlossenen Position der im Frischluftpfad angeordne-

ten Klappe vorspannt. Ein solches Vorspannelement er-
zeugt unabhängig von der momentanen Klappenposition
der Klappe eine ständig wirksame Vorspannkraft auf die
Klappe, so dass diese ohne Einwirkung einer zusätzli-
chen äußeren Kraft, wie sie beispielsweise durch einen
mit der Drehwelle des Klappenmechanismus antriebs-
verbundenen Aktuator aktiv erzeugt werden kann,
selbsttätig in die geöffnete Position bzw. in die geschlos-
sene Position bewegt wird, sofern sie nicht ohnehin
schon diese Position eingenommen hat. In letzterem Fall
sorgt die auf die Klappe wirkende Vorspannkraft für ein
- neben dem von einem Aktuator betriebsmäßig aktiv er-
zeugten und auf die Klappe wirkenden Haltemoment -
zusätzliches Halteelement, wodurch der gesamte Klap-
penmechanismus besonders wirksam gegen uner-
wünschte Eigenschwingungen bis hin zu besagtem
"Rasseln" der Klappe geschützt werden kann.

[0007] Bei geeigneter Dimensionierung der federelasti-
schen Eigenschaften des Vorspannelements, etwa
durch geeignete Festlegung des Werts der Federkon-
stanten, lässt sich zudem ein dem einschlägigen Fach-
mann als "Fail-Save-Funktion" bekanntes Wirkprinzip
realisieren, bei welchem die Klappe vom Vorspannele-
ment im Falle eines Ausfalls des Aktuators selbsttätig in
die geöffnete oder geschlossene Position - in letzterem
Fall gegen den von der Frischluft erzeugten Fluidruck
- bewegt und in dieser gleichsam fixiert wird.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind
anstelle nur eines einzigen Frischluftpfads wenigstens
zwei, vorzugsweise vier, solcher Frischluftpfade vorge-
sehen. Typischerweise entspricht die Zahl der Frischluft-
pfade der Anzahl an Brennräumen der Brennkraftma-
schine, so dass jeder Frischluftpfad genau einem Brenn-
raum zugeordnet ist. Eine Verteilung der Frischluft auf
die einzelnen Frischluftpfade mag etwa mittels einer auf
dem Gebiet der Motorentwicklung als Frischgasverteiler
bekannten und direkt in die Frischluftanlage integrierba-
ren Vorrichtung erfolgen. Entsprechend der Anzahl an
Frischluftpfaden ergibt sich auch das Erfordernis, für je-
den Pfad eine Klappe zum wahlweisen Öffnen oder Ver-
schließen der einzelnen Frischluftpfade bereitzustellen.
Die verschiedenen Klappen können allesamt auf einer
gemeinsamen Drehwelle angebracht sein, was eine si-
multane Drehverstellung der einzelnen Klappen in den
Fluidpfaden gestattet. Typischerweise erstrecken sich
die Frischluftpfade dabei im Bereich der Klappen parallel
zueinander, so dass sich die Drehwelle quer zu den ein-
zelnen Frischluftpfaden erstrecken kann.

[0009] Als fertigungstechnisch besonders vorteilhaft
erweist sich indes eine Ausführungsform, bei welcher
das federelastische Vorspannelement als Blattfeder oder
Spiralfeder ausgebildet ist. Dies gestattet es, besagte
Blatt- bzw. Spiralfeder zur gewünschten Vorspannung
der Klappe(n) montage-technisch auf einfache Weise
einenends - also mit einem ersten Endabschnitt - am
Gehäuse der Frischluftanlage und anderenends - mit ei-
nem zweiten Endabschnitt - an der Drehwelle oder aber,
alternativ dazu, an der Klappe selbst anzubringen.

[0010] Um den zur Befestigung des Vorspannelements am Gehäuse erforderlichen Bauraum möglichst klein zu halten, empfiehlt es sich, am Gehäuse einen taschenartiger ausgebildeten Abstützungsbereich auszuformen. An den Gehäusewänden einer solchen Tasche kann sich der erste Endabschnitt der Blatt- oder Spiralfeder abstützen.

[0011] Je nachdem, wie das Vorspannelement zwischen Drehwelle bzw. Klappe und Gehäuse angeordnet wird, kann sich entweder eine Zugfeder- oder eine Druckfederanordnung ergeben. Bei erstgenannter Anordnung wird das Vorspannelement ausgehend von einer Ausgangsposition durch eine Drehung der Drehwelle aus besagter entspannter Position in einen gedehnten Zustand überführt. In letzterem Fall führt die Drehbewegung hingegen zu einer Stauchung des Vorspannelements, so dass dieses auf Druck beansprucht wird. In beiden genannten Fällen wird die vom Vorspannelement erzeugte und auf die Drehwelle wirkende Vorspannkraft erhöht. Je nach Einbausituation in der Frischluftanlage kann sich dabei eine Realisierung als Zug- oder Druckfederanordnung konstruktiv als vorteilhaft erweisen. Für die Verwendung in einer Druckfederanordnung als besonders vorteilhaft erweist sich die Ausbildung des Vorspannelements als Spiralfeder.

[0012] Eine mechanisch stabile Befestigung des als Blatt- oder Spiralfeder ausgebildeten Vorspannelements lässt sich erzielen, indem an der Drehwelle eine komplementär zum zweiten Endabschnitt der Blatt- bzw. Spiralfeder ausgebildete Ausnehmung, angeordnet ist, die drehbar zur Drehwelle an dieser vorgesehen ist. Eine solche Ausnehmung mag etwa direkt in der Drehwelle vorgesehen oder auch direkt in der Klappe angeformt sein. Alternativ dazu ist es jedoch auch vorstellbar, ein separates Halteelement mit einer solchen Ausnehmung auszustatten und das Halteelement drehfest an der Drehwelle zu befestigen oder integral an dieser auszuformen. Ein solches Halteelement kann alternativ dazu auch an der Klappe befestigt oder an dieser ausgeformt werden. Auch für die dauerhafte Fixierung der Blattfeder in einer solchen Ausnehmung eröffnen sich dem Fachmann vielfältige Möglichkeiten: Vorstellbar ist etwa an eine Befestigung mittels Verschrauben, Eincipsen oder Umspritzen. Auch einfaches Einstecken des zweiten Endabschnitts in die Ausnehmung ist generell vorstellbar.

[0013] Für den Fall, dass die Ausnehmung nicht an der Drehwelle, sondern an der Klappe vorgesehen wird, sei es direkt an der Klappe selbst oder an einem an der Klappe befestigten oder integral an dieser ausgeformten Halteelement, so erweist es sich als vorteilhaft, die Ausnehmung in einem Lagerbereich der Klappe vorzusehen, in welchem diese bzw. die Drehwelle drehverstellbar am Gehäuse gelagert ist.

[0014] Eine mechanisch dauerhaft stabile Befestigung der Blatt- bzw. Spiralfeder bedingt die Bereitstellung einer Ausnehmung mit ausreichender Ausnehmungstiefe. Da jedoch die in einer Drehwelle bzw. in einem Halteelement

mit zylindrischer Formgebung maximal realisierbare Tiefe der Ausnehmung limitiert ist, bietet es sich an, das Halteelement mit einem nach außen abstehenden Fortsatz auszustatten, in welchem die Ausnehmung zur Aufnahme der Blatt- oder Spiralfeder vorgesehen werden kann.

[0015] Für den Fall, dass das Vorspannelement als Blattfeder ausgebildet ist, empfiehlt es sich bei einer vorteilhaften Weiterbildung, den ersten Endabschnitt der Blattfeder bereits in einem nicht in die Frischluftanlage montierten, also entspannten Zustand, gekrümmt auszubilden. Eine solche Beschaffenheit der Blattfeder gestattet es, den für den Einbau in das Gehäuse der Frischluftanlage erforderlichen Bauraum gering zu halten.

[0016] Zur gesteuerten Bewegung der Drehwelle und der daran angebrachten wenigstens einer Klappe ist der Klappenmechanismus bevorzugt mit einem, insbesondere elektrisch angetriebenen, mit der Drehwelle antriebsverbundenen Aktuator ausgestattet, mittels welchem die Klappe zwischen der geöffneten und der geschlossenen Position drehverstellbar ist.

[0017] Die Erfindung betrifft ferner eine wenigstens eine Brennkammer umfassende Brennkraftmaschine, die fluidisch mit einer Frischluftanlage mit einem oder mehreren der vorangehend genannten Merkmale. Die Erfindung betrifft ferner ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Frischluftanlage.

[0018] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0019] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0020] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

[0021] Es zeigen, jeweils schematisch

- | | | |
|----|-----------|---|
| 45 | Fig. 1a/b | jeweils Teilansichten einer erfindungsgemäßen Frischluftanlage, |
| | Fig. 2 | einen Klappenmechanismus der Frischluftanlage mit vier Klappen, |
| 50 | Fig. 3a/b | Beispiele eines als Blattfeder ausgebildeten Vorspannelements, |
| | Fig. 4/5 | den Klappenmechanismus ohne/mit an der Drehwelle montierter Blattfeder, jeweils in einem Querschnitt, |
| 55 | Fig. 6 | eine schematische Darstellung des Klap- |

penmechanismus als Teil einer Zugfedernordnung,

Fig. 7 eine schematische Darstellung des Klappenmechanismus als Teil einer Druckfedernanordnung.

[0022] Die Figuren 1a und 1b illustrieren eine Teilansicht einer erfindungsgemäßen Frischluftanlage 1, welche den in einem ausreichend dimensionierten Gehäuse 2 der Frischluftanlage 1 angeordneten Klappenmechanismus 3 zeigt. Figur 2 zeigt den besagten Klappenmechanismus 3 in einer separaten Darstellung. Dieser umfasst im Beispielszenario der Figur 2 vier an einer gemeinsamen Drehwelle 4 drehfest befestigte Klappen 5 (die Klappen 5 sind in der Darstellung der Figuren 1a und 1b nicht gezeigt).

[0023] Die vier Klappen 5 sind jeweils in einem Frischluftpfad (nicht gezeigt) der Frischluftanlage 1 angeordnet, so dass die vier Frischluftpfade durch eine Drehbewegung der drehverstellbar am Gehäuse 2 gelagerten Drehwelle 4 in eine geschlossene Position der Klappen 5 von diesen fluiddicht verschlossen werden. In einer geöffneten Position geben die Klappen 5 hingegen die Frischluftpfade zum Durchströmen mit Frischluft frei, so dass diese in fluidisch der Frischluftanlage 1 nachgeschaltete Brennkammern eingeleitet werden kann. Selbstverständlich lassen sich die Klappen 5 auch in einer Zwischenposition zwischen besagter geöffneter und geschlossener Position positionieren.

[0024] Der Klappenmechanismus 3 ist nunmehr mit einem federelastischen Vorspannelement 6 in Form einer Blattfeder 7 ausgestattet, welches sich am Gehäuse 2 abstützt und die Klappen 5 entweder gegen deren geöffnete oder die geschlossene Position vorspannt. Figur 1a zeigt die Blattfeder 7 in einer Position, welche einer geöffneten Position der Klappen 5 zugeordnet ist; demgegenüber zeigt die Figur 1b Blattfeder 7 in einer Position, die einer geöffneten Position der Klappen 5 entspricht.

[0025] In den Figuren 3a und 3b sind grobschematisch Beispiele für mögliche geometrische Formgebungen der Blattfeder 7, die etwa als flaches Metallband ausgebildet sein mag, gezeigt. Eine solche Blattfeder 7 umfasst einen ersten Endabschnitt 8 zur Abstützung am Gehäuse 2 der Frischluftanlage 1 sowie einen zweiten Endabschnitt 9 zur Abstützung an der Drehwelle 4.

[0026] Im Beispiel der Figur 3a ist der erste Endabschnitt 8 der Blattfeder 7 gekrümmt ausgebildet. Eine solche Beschaffenheit der Blattfeder gestattet es, den für den Einbau der Blattfeder 7 in das Gehäuse 2 der Frischluftanlage 1 erforderlichen Bauraum relativ gering zu halten. Eine gekrümmte Ausbildung der Blattfeder 7 ist aber nicht nur auf deren ersten Endabschnitt 8 beschränkt: Im Beispiel der Figur 3b etwa ist die gesamte Blattfeder 7 mit Ausnahme des zweiten Endabschnitts 9 gekrümmt ausgebildet.

[0027] Um nun den zur Befestigung der Blattfeder 7

am Gehäuse erforderlichen Bauraum möglichst gering zu halten, empfiehlt es sich, am Gehäuse 2 einen in den Figuren 1a/1b schematisch gezeigten, taschenartig ausgebildeten Abstützungsbereich 10 auszuformen. An den Gehäusewänden einer solchen Tasche kann sich dann der erste Endabschnitt 8 der Blattfeder 7 abstützen.

[0028] Eine mechanisch stabile Befestigung des im Beispielszenario als Blattfeder 7 ausgebildeten Vorspannelements 8 lässt sich - auch für den Fall, dass ein anderer Federtyp, etwa eine bereits erwähnte Spiralfeder verwendet wird - erzielen, indem an der Drehwelle 4 ein Halteelement 14 vorgesehen wird, in welchem die Ausnehmung 11 angeordnet ist. Das Halteelement 14 kann wie in den Figuren gezeigt als separates Bauteil ausgebildet und drehfest an der Drehwelle 4 befestigt werden. Alternativ dazu ist es aber auch vorstellbar, das Halteelement 14 integral an der Drehwelle 4 auszuformen (nicht gezeigt). In einer weiteren Variante kann die Ausnehmung 11 auch direkt an der Drehwelle 4 vorgesehen sein (nicht gezeigt).

[0029] In einer weiteren Variante des Beispiels, die in Figur 2 der Übersichtlichkeit halber beispielhaft nur für eine einzige Klappe 5 in gestrichelter Darstellung gezeigt ist, kann das Vorspannelement 6, beispielsweise in Form der bereits genannten Blattfeder 7, sich auch an der Klappe 5 abstützen. Hierzu kann auch an der Klappe 5 eine oben bereits im Zusammenhang mit der Drehwelle 4 diskutierte Ausnehmung 11 vorgesehen werden. Analog zum obigen Beispiel kann die Ausnehmung 11 direkt in der Klappe 5 vorgesehen werden oder wie in Figur 2 in gestrichelter Darstellung gezeigt in einem Halteelement 14 vorgesehen werden, welches vorangehend im Zusammenhang mit der Drehwelle 4 erläutert und in den Figuren 1a und 1b gezeigt ist. Wird die Ausnehmung 11 - sei es direkt oder indirekt in besagtem Halteelement 14 - in der Klappe 5 vorgesehen, so erweist es sich als vorteilhaft, die Ausnehmung in einem Bereich der Klappe 5 anzuordnen, in welchem diese bzw. die Drehwelle 4 am Gehäuse 2 gelagert wird. Dieser Bereich ist in Figur 2 exemplarisch für eine einzige Klappe 5 mit dem Bezugszeichen 15 bezeichnet.

[0030] In allen Fällen kann der zweite Endabschnitt 9 der Blattfeder 7 zur Abstützung an der Drehwelle 4 bzw. an der Klappe 5 in die Ausnehmung 11 eingesetzt werden. Um die Ausnehmung 11 mit einer für die stabile Fixierung der Blattfeder 7 besonders großer Ausnehmungstiefe versehen zu können, ist an dem im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildeten Halteelement 14 ein Fortsatz 12 vorgesehen, in welchem wiederum besagte Ausnehmung 11 angeordnet ist.

[0031] Zur Illustration zeigt die Figur 5 den Klappenmechanismus 3 mit in die Ausnehmung 11 eingesetzter Blattfeder 7. Für die dauerhafte Fixierung der Blattfeder 7 in der Ausnehmung 11 eröffnet sich dem Fachmann eine Vielzahl von Möglichkeiten, zu denken ist etwa an eine Befestigung mittels Verschrauben, Einclipsen oder Umspritzen. Auch einfaches Einstecken des zweiten Endabschnitts 9 in die Ausnehmung 11 ist ohne weiteres

denkbar.

[0032] Je nachdem, wie das Vorspannelement 6 zwischen Drehwelle 4 und Gehäuse 2 angeordnet wird, kann sich eine Zugfederanordnung (schematisch gezeigt in Figur 6) oder Druckfederanordnung (schematisch gezeigt in Figur 7) als konstruktiv besonders vorteilhafte Realisierungsform erweisen. Im Falle der in Fig. 6 dargestellten Zugfederanordnung wird das Vorspannelement 6 ausgehend von einer in Figur 6 gezeigten Ausgangsposition durch Drehung der Drehwelle 4 bzw. der Klappe 5 in Drehrichtung D auf Zug belastet und in einen gegenüber besagter Ausgangsposition gedehnten Zustand überführt. Im Falle der in Figur 7 gezeigten Druckfederanordnung führt eine Drehbewegung der Drehwelle 4 in Drehrichtung D hingegen zu einer Stauchung des Vorspannelements 6, so dass dieses auf Druck beansprucht wird. In beiden Fällen wird die vom Vorspannelement 6 erzeugte und auf die Drehwelle 4 bzw. die Klappe 5 wirkende Vorspannkraft erhöht. Je nach Einbausituation in der Frischluftanlage 1 kann sich eine Realisierung als Zug- oder Druckfederanordnung als vorteilhaft erweisen.

[0033] Zur gesteuerten Bewegung der Drehwelle 4 und der daran angebrachten wenigstens einer Klappe 5 ist der Klappenmechanismus 3 bevorzugt mit einem, insbesondere elektrisch angetriebenen, und mit der Drehwelle 4 antriebsverbundenen Aktuator ausgestattet, der in Figur 2 grobschematisch dargestellt und mit dem Bezugszeichen 13 versehen ist.

Patentansprüche

1. Frischluftanlage (1) zur Versorgung von Brennräumen einer Brennkraftmaschine mit Frischluft,

- mit einem Gehäuse (2), durch das wenigstens ein Frischluftpfad hindurchführt,
- mit einem Klappenmechanismus (3), welcher wenigstens eine verstellbar am Gehäuse (2) gelagerten Klappe (5) umfasst, die zwischen einer geschlossenen Position, in welcher sie den Frischluftpfad fluiddicht verschließt, und einer geöffneten Position, in welcher sie den Frischluftpfad zum Durchströmen mit Frischluft freigibt, drehverstellbar ist,
- wobei der Klappenmechanismus (3) ein federelastisches Vorspannelement (6) umfasst, welches sich am Gehäuse (2) abstützt und die Klappe (5) entweder gegen die geöffnete oder die geschlossenen Position vorspannt.

2. Frischluftanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei, vorzugsweise vier, Frischluftpfade vorgesehen sind, in welchen jeweils eine Klappe (5) vorgesehen ist, wobei die wenigstens zwei, vorzugsweise vier, Klappen (5) jeweils drehfest an einer gemeinsamen Drehwelle (4) angebracht sind, welche

drehverstellbar am Gehäuse (2) gelagert ist.

3. Frischluftanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das federelastische Vorspannelement (6) als Blattfeder (7) oder Spiralfeder ausgebildet ist, welche sich zur Vorspannung der Klappe (5) mit einem ersten Endabschnitt (8) am Gehäuse (2) und mit einem zweiten Endabschnitt (9) an der Drehwelle (4) oder an der Klappe (5) abstützt.

4. Frischluftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Gehäuse (2) ein taschenartiger ausgebildeter Abstützungsbereich (10) vorgesehen ist, an welchem sich der erste Endabschnitt (8) der Blatt- oder Spiralfeder (7) abstützt.

5. Frischluftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorspannelement (6) derart zwischen dem Gehäuse (2) und der Drehwelle (4) oder Klappe (5) angeordnet ist, dass es entweder als Zugfeder oder als Druckfeder wirkt.

6. Frischluftanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der zweite Endabschnitt (9) der Blatt- oder Spiralfeder (7) in einer Ausnehmung (11) aufgenommen ist, die ortsfest zur Drehwelle (4) an dieser vorgesehen ist, oder dass
- der zweite Endabschnitt (9) der Blatt- oder Spiralfeder (7) in einer Ausnehmung (11) aufgenommen ist, die ortsfest zur Klappe (5) an dieser vorgesehen ist.

7. Frischluftanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (11) an einem drehfest an der Drehwelle (4) angebrachten oder an der Klappe (5) angeformten Halteelement (14) vorgesehen ist, das im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet ist und einen radial nach außen abstehenden Fortsatz (12) aufweist, in welchem die Ausnehmung (11) zur Aufnahme der Blatt- oder Spiralfeder (7) angeordnet ist.

8. Frischluftanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Vorspannelement (6) als Blattfeder (7) ausgebildet ist,
- wenigstens der erste Endabschnitt (8) der Blattfeder (7) gekrümmt ausgebildet ist.

9. Frischluftanlage nach einem der vorhergehenden

Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Klappenmechanismus (3) einen, insbesondere elektrisch angetriebenen, und mit der Drehwelle (4) antriebsverbundenen Aktuator (13) umfasst, mittels welchem die wenigstens eine Klappe (5) zwischen der geöffneten und der geschlossenen Position drehverstellbar ist. 5

10. Brennkraftmaschine, 10

- mit wenigstens einer Brennkammer,
- mit einer fluidisch mit der Brennkammer verbundenen Frischluftanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 15

11. Kraftfahrzeug mit wenigstens einer Brennkraftmaschine nach Anspruch 10.

20

25

30

35

40

45

50

55

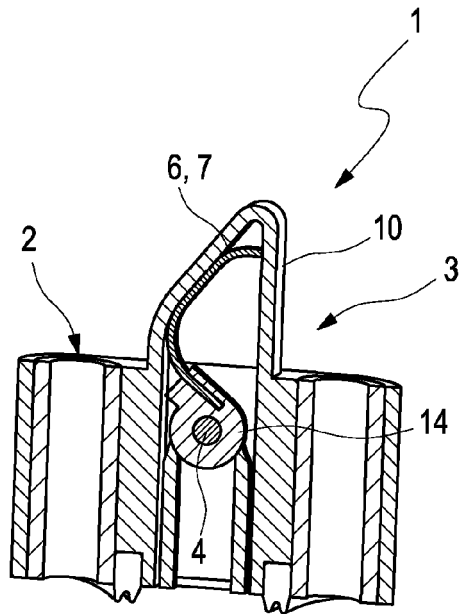


Fig. 1 a

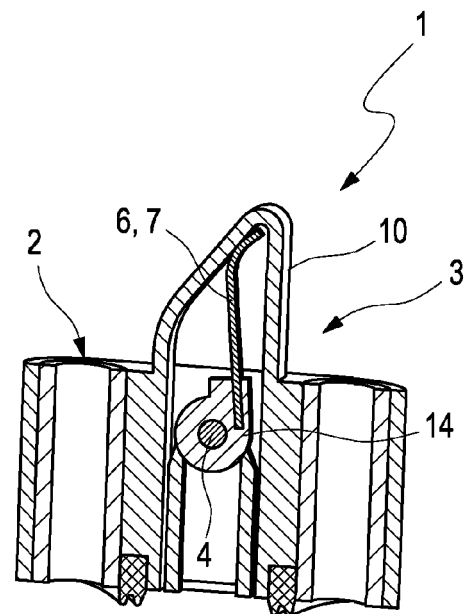


Fig. 1 b

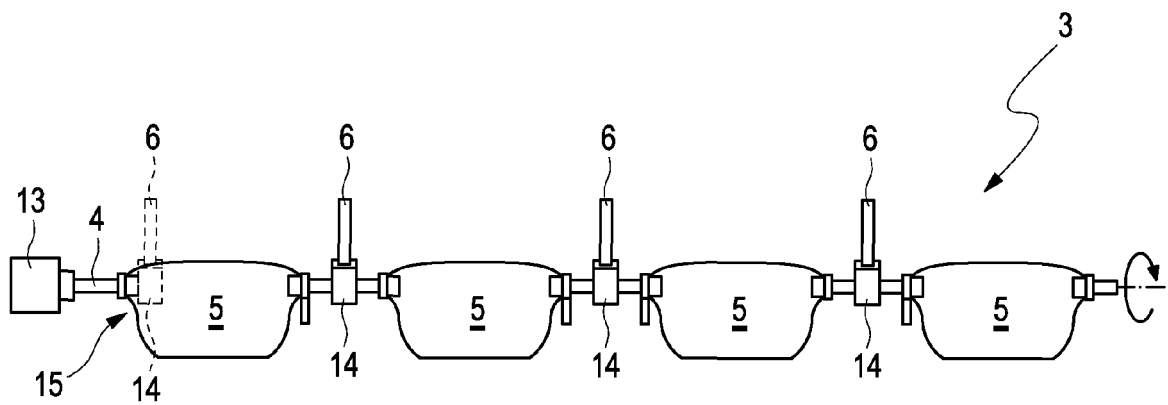


Fig. 2

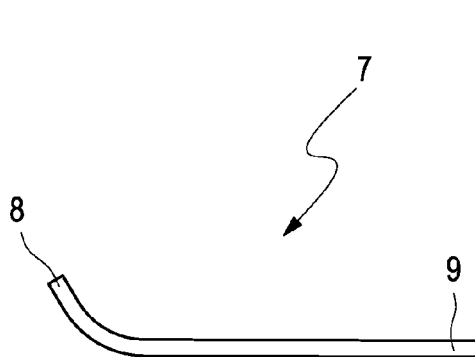


Fig. 3 a

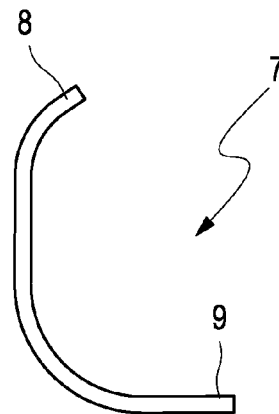


Fig. 3 b

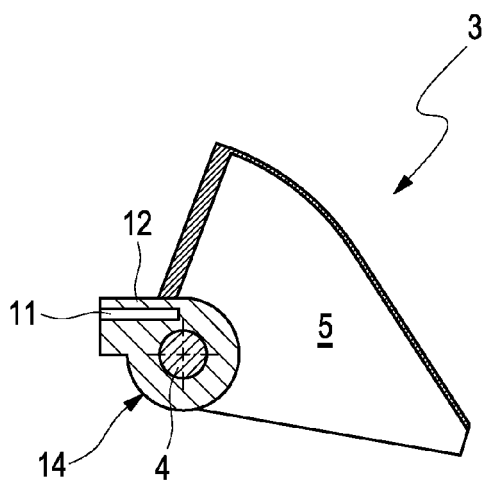


Fig. 4

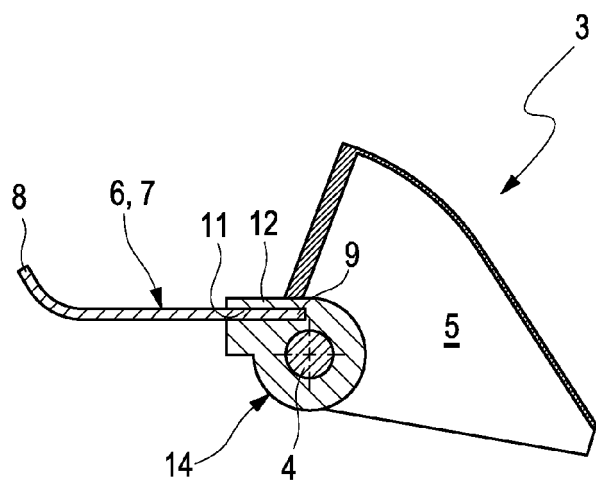


Fig. 5

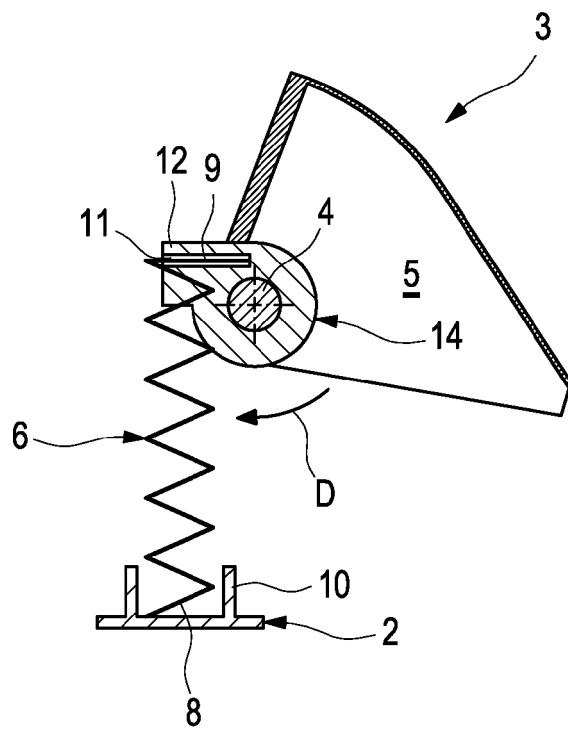


Fig. 6

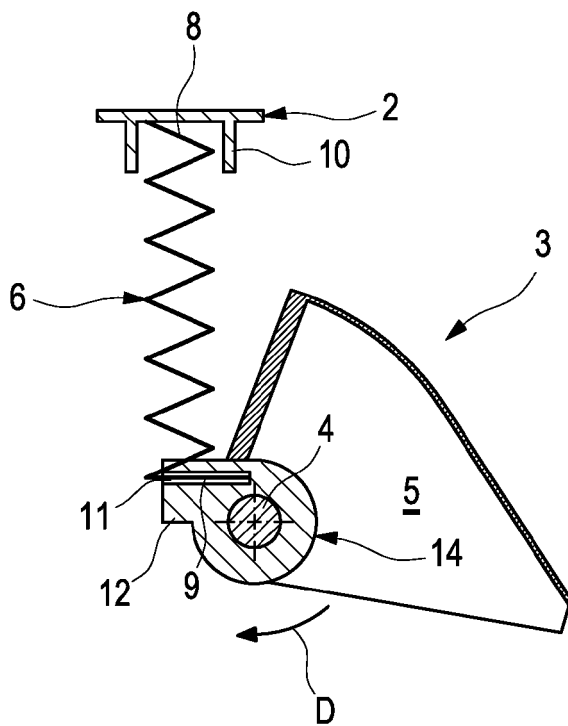


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 1754

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2004 019980 A1 (IAV GMBH [DE]) 17. November 2005 (2005-11-17) * Absätze [0001], [0018] - [0022] * * Abbildungen 1-3 *	1,3-5, 9-11	INV. F02D9/10 F02D9/02
X	EP 1 555 408 A1 (MIKUNI KOGYO KK [JP]) 20. Juli 2005 (2005-07-20) * Absätze [0062], [0063] * * Abbildungen 5,6 *	1-5,9-11	
X	EP 1 191 210 A1 (HITACHI LTD [JP]; HITACHI CAR ENG CO LTD [JP] HITACHI AUTOMOTIVE SYSTE) 27. März 2002 (2002-03-27) * Absätze [0057], [0062], [0078] * * Abbildungen 1,9,12b,17 *	1,3-7, 9-11	
X	US 2009/126356 A1 (ABRAM KWIN [US] ET AL) 21. Mai 2009 (2009-05-21) * Absatz [0022] * * Seite 1 *	1,3-6, 10,11	
X	EP 2 133 538 A1 (HOFMANN ARNO [DE]) 16. Dezember 2009 (2009-12-16) * Absätze [0001] - [0003], [0034] - [0036], [0040], [0044] * * Absätze [0001] - [0003], [0034] - [0036], [0040], [0044]; Abbildungen 1,2,4-6 *	1,3,8, 10,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02D
X	EP 2 017 510 A1 (HOFMANN ARNO [DE]) 21. Januar 2009 (2009-01-21) * Absätze [0019], [0020], [0025] * * Abbildungen 1,5,6 *	1,3,10, 11 8	
X	US 5 133 320 A (KATO HIDEKI [JP] ET AL) 28. Juli 1992 (1992-07-28) * Spalte 2, Zeilen 6-57 * * Abbildungen 1,2 *	1,3,5, 9-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 2015	Prüfer Mallo López, Manuel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 19 1754

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-02-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004019980 A1	17-11-2005	KEINE	
EP 1555408 A1	20-07-2005	CN 1703575 A	30-11-2005
		EP 1555408 A1	20-07-2005
		JP 2004132289 A	30-04-2004
		US 2006042589 A1	02-03-2006
		WO 2004033875 A1	22-04-2004
EP 1191210 A1	27-03-2002	EP 1191210 A1	27-03-2002
		JP 3992928 B2	17-10-2007
		US 6390062 B1	21-05-2002
		US 2002029760 A1	14-03-2002
		WO 0068556 A1	16-11-2000
US 2009126356 A1	21-05-2009	CN 101583784 A	18-11-2009
		US 2009126356 A1	21-05-2009
		US 2009126357 A1	21-05-2009
		US 2009126358 A1	21-05-2009
		US 2009126359 A1	21-05-2009
		US 2009127022 A1	21-05-2009
		US 2009127023 A1	21-05-2009
		US 2013213731 A1	22-08-2013
EP 2133538 A1	16-12-2009	EP 2133538 A1	16-12-2009
		WO 2009149867 A1	17-12-2009
EP 2017510 A1	21-01-2009	KEINE	
US 5133320 A	28-07-1992	JP H0486337 A	18-03-1992
		JP H0684729 B2	26-10-1994
		US 5133320 A	28-07-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82