



(11) **EP 2 211 048 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.07.2010 Patentblatt 2010/30

(51) Int Cl.:
F02M 25/07 (2006.01) F02D 9/04 (2006.01)
F02G 5/02 (2006.01) F16K 11/052 (2006.01)
F16K 11/16 (2006.01) F16K 31/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10150324.1**

(22) Anmeldetag: **08.01.2010**

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

(72) Erfinder:
• **Köster, Andreas**
45149 Essen (DE)
• **Brunetti, Costantino**
58730 Fröndenberg (DE)
• **Breuer, Michael**
52152 Simmerath (DE)
• **Tönnemann, Andres**
52062 Aachen (DE)

(30) Priorität: **23.01.2009 DE 102009006013**

(71) Anmelder: **Pierburg GmbH**
41460 Neuss (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte ter Smitten**
Burgunder Strasse 29
40549 Düsseldorf (DE)

(54) **Abgasklappenvorrichtung und Abgaswärmerückgewinnungssystem einer Verbrennungskraftmaschine**

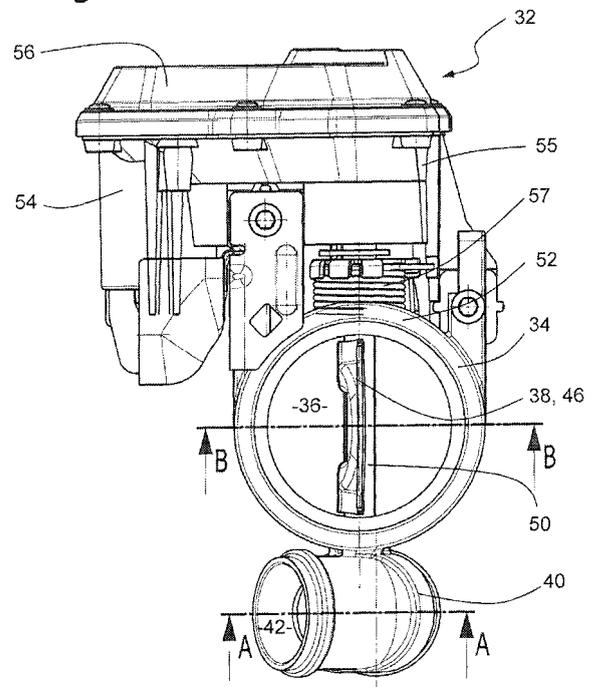
(57) Es sind Abgasklappenvorrichtungen für Verbrennungskraftmaschinen mit einem ersten Abgaskanal (2, 36), in dem eine Regelklappe (12, 38) angeordnet ist und einem zweiten Abgaskanal (16, 42), in dem eine zweite Regelklappe (26, 44) angeordnet ist, wobei die erste Regelklappe (12, 38) und die zweite Regelklappe (26, 44) gemeinsam über eine Stellvorrichtung (32) mechanisch gekoppelt abhängig voneinander betätigbar sind, und entsprechende Abgassysteme, in denen derartige Abgasklappenvorrichtungen angeordnet sind, bekannt.

Bei der Verwendung in einem Abgaswärmerückgewinnungssystem kann bei gekoppelter Abgasklappe und Bypassklappe keine ausreichende Abgasrückführung gesichert werden.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Abgasklappenvorrichtung derart auszubilden, dass in einer ersten Position die erste Regelklappe (12, 38) den ersten Abgaskanal (2, 36) vollständig freigibt, während die zweite Regelklappe (26, 44) den zweiten Abgaskanal (16, 42) vollständig verschließt, in einer zweiten Position die erste Regelklappe (12, 38) den ersten Abgaskanal (2, 36) teilweise verschließt, während die zweite Regelklappe (12, 38) den zweiten Abgaskanal (16, 42) vollständig verschließt und in einer dritten Position die erste Regelklappe (12, 38) den ersten Abgaskanal (2, 36) vollständig verschließt, während die zweite Regelklappe (26, 44) den zweiten Abgaskanal (16, 42) vollständig freigibt.

So kann mit einfachen Mitteln ein ausreichender Abgasgedruck erzeugt werden.

Fig.2



EP 2 211 048 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abgasklappenvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen mit einem ersten Gehäuse, in dem ein erster Abgaskanal ausgebildet ist, in dem eine erste Regelklappe mit einem ersten Klappenkörper angeordnet ist, über die ein Abgasstrom im ersten Abgaskanal regelbar ist, und einem zweiten Gehäuse, in dem ein zweiter Abgaskanal ausgebildet ist, in dem eine zweite Regelklappe mit einem zweiten Klappenkörper angeordnet ist, über die ein Abgasstrom im zweiten Abgaskanal regelbar ist, wobei die erste Regelklappe und die zweite Regelklappe gemeinsam über eine Stellvorrichtung mechanisch gekoppelt abhängig voneinander betätigbar sind sowie ein Abgaswärmerückgewinnungssystem einer Verbrennungskraftmaschine mit einer ersten Verzweigung, an der sich ein Abgaskanal in einen Abgasauslasskanal und einen Bypasskanal, in dem ein Abgaswärmetauscher angeordnet ist, teilt und mit einer zweiten Verzweigung, an der der Bypasskanal in den Abgasauslasskanal mündet.

[0002] Derartige Abgasklappenvorrichtungen werden beispielsweise genutzt, um in Abgasrückführsystemen, in denen ein Abgaswärmetauscher angeordnet ist, der über einen Bypasskanal umgehbar ist, eine Regelung der Abgasmengen zu erreichen, die über den Abgaswärmetauscher geführt werden oder über den Bypasskanal geführt werden. Eine solche Vorrichtung ist beispielsweise aus der EP 0 987 427 A1 bekannt. Hier sind zwei Klappenkörper im Winkel von 90° zueinander auf einer gemeinsamen Welle angeordnet, wobei jeder Klappenkörper einen der Kanäle beherrscht. Hierdurch wird es möglich, eine Abgastemperatur einzustellen, die dem Verbrennungsmotor bei der Rückführung zur Verfügung gestellt wird. Insbesondere zum schnelleren Aufheizen des Motors wird in der Warmlaufphase das Abgas über den Bypasskanal geführt, wodurch Schadstoffemissionen reduziert werden. Zusätzlich ist ein Abgasrückführventil zur Mengenregelung vorzusehen.

[0003] Des Weiteren sind zumeist über Gestänge gekoppelte Regelklappe bekannt, bei denen die Abgasklappe, über welche der Abgasgegendruck im Abgaskanal einstellbar ist, mit einer Abgasrückführklappe gekoppelt ist. Eine Kombination aus Abgasklappe und Abgasrückführklappe ist beispielsweise aus der DE 10 2006 055 226 A1 bekannt. Hier ist in einer Verzweigung vor dem Abgaskanal und dem Abgasrückführkanal auf dem Ende einer Welle einer Abgasklappe, im 90° Winkel zur Abgasklappe, ein Schieber angeordnet, über den der Abgasrückführkanal verschließbar ist. Bei Erhöhung des Abgasgegendrucks durch Schließen der Abgasklappe wird zusätzlich der durchströmbare Querschnitt des Abgasrückführkanals vergrößert, wodurch der rückgeführte Abgasanteil erhöht werden kann, so dass wiederum Schadstoffemissionen verringert werden. In beiden Anwendungen werden die beiden Abgaskanäle über den gesamten Anwendungsbereich gegenläufig geöffnet beziehungsweise geschlossen.

[0004] Zusätzlich sind in neuerer Zeit Abgaswärmerückgewinnungssysteme bekannt geworden, bei denen zum Abgasauslasskanal parallel ein Bypasskanal angeordnet wird, in dem ein Abgaswärmetauscher angeordnet ist. Durch ein derartiges System soll zur Erhöhung des Komfort in einem Fahrzeug eine schnellere Aufheizung des Kühlwassers des Verbrennungsmotors und somit eine schnellere, den Kraftstoffverbrauch jedoch kaum erhöhende Aufheizung der Fahrerkabine nach dem Kaltstart erreicht werden.

[0005] Eine derartige System ist beispielsweise aus der DE 203 02 520 U1 bekannt. Dabei wird entweder nur im Abgashauptkanal eine Regelklappe angeordnet oder die Regelklappe wird in einer Verzweigung vor dem Bypasskanal beziehungsweise dem Abgaskanal angeordnet. Sie wird dabei als Schwenklappe ausgebildet, die zwischen den beiden Endstellungen, in denen sie jeweils einen der Kanäle verschließt, hin und herbewegt werden kann. Dies bedeutet, dass jeweils einer der Kanäle vollständig geöffnet ist, während der Querschnitt des jeweils anderen regelbar ist.

[0006] Nachteilig an einer derartigen Ausführung ist, dass es nicht möglich ist, nach der Warmlaufphase des Verbrennungsmotors einen ausreichenden Abgasgegendruck zu erzeugen, um eine ausreichende Abgasrückführmenge zur Verfügung zu stellen. Auch bei einer Übertragung der anderen gekoppelten Abgasklappenvorrichtungen auf dieses beschriebene System bleibt ein im Wesentlichen konstanter Querschnitt zum Abgasauslass der Verbrennungskraftmaschine geöffnet, wodurch kein ausreichender Abgasgegendruck mehr zur Verfügung gestellt werden kann.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Abgasklappenvorrichtung und ein Abgaswärmerückgewinnungssystem zu schaffen, mit denen ein ausreichender Abgasgegendruck zum Erreichen hoher Abgasrückführaten sichergestellt werden kann, Sowohl bei der Abgasklappenvorrichtung als auch beim Abgassystem soll die Bauteileanzahl möglichst gering gehalten werden, so dass Bauraum, Kosten und Gewicht im Vergleich zu üblichen Ausführungen reduziert werden. Insbesondere sollen zusätzliche Schnittstellen bei Verwendung eines Abgaswärmerückgewinnungssystems vermieden werden.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Abgasklappenvorrichtung gelöst, bei der in einer ersten Position die erste Regelklappe den ersten Abgaskanal vollständig freigibt, während die zweite Regelklappe den zweiten Abgaskanal vollständig verschließt, in einer zweiten Position die erste Regelklappe den ersten Abgaskanal teilweise verschließt, während die zweite Regelklappe den zweiten Abgaskanal vollständig verschließt und in einer dritten Position die erste Regelklappe den ersten Abgaskanal vollständig verschließt, während die zweite Regelklappe den zweiten Abgaskanal vollständig freigibt. Entsprechend wird die Aufgabe durch ein Abgaswärmerückgewinnungssystem mit einer derartigen Abgasklappenvorrichtung gelöst, wobei die erste Regelklappe im als

Abgasauslasskanal dienenden ersten Abgaskanal zwischen den beiden Verzweigungen angeordnet ist und als Abgasklappe dient und die zweite Regelklappe im als Bypasskanal dienenden zweiten Abgaskanal angeordnet ist und als Abgaswärmerückgewinnungsventil dient. Es wird somit möglich, die Abgasklappe im Kanal zu drehen und somit einen Abgasgegendruck einzustellen, ohne dass der Bypasskanal geöffnet wird. Hierdurch können deutlich verbesserte Abgasrückführaten auch in Abgaswärmerückgewinnungssystemen erzielt werden. Auf zusätzliche Schnittstellen und Bauteile, die bei Ansteuerung mehrerer Klappen erforderlich wären, kann weitestgehend verzichtet werden, so dass Kosten reduziert werden.

[0009] Vorzugsweise verkleinert zwischen der ersten und der zweiten Position die erste Regelklappe den durchströmbar Querschnitt des ersten Abgaskanals durch Betätigen der Stellvorrichtung kontinuierlich, während die zweite Regelklappe den durchströmbar Querschnitt des zweiten Abgaskanals verschließt und verkleinert zwischen der zweiten und der dritten Position die erste Regelklappe den durchströmbar Querschnitt des ersten Abgaskanals durch Betätigen der Stellvorrichtung kontinuierlich, während die zweite Regelklappe den durchströmbar Querschnitt des zweiten Abgaskanals kontinuierlich vergrößert. Somit kann zwischen der ersten und der zweiten Position der Abgasgegendruck kontinuierlich geregelt werden und zwischen der zweiten und dritten Position ohne große Änderungen des Abgasgegendrucks eine Abgaswärmerückgewinnung zur Verbesserung des Komforts stattfinden.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Innenwand des zweiten Abgaskanals derart geformt, dass die Innenwand im Wesentlichen dem durch den Außenumfang des zweiten Klappenkörpers beim Durchfahren des Bereiches zwischen der ersten Position und der zweiten Position überstrichenen Körper entspricht. Hierdurch kann die zweite Regelklappe im Abgaskanal über einen definierten Drehwinkel gedreht werden, ohne dass ein durchströmbarer Querschnitt des Kanals freigegeben wird. So wird auf einfache Weise gleichzeitig der andauernde Verschluss des zweiten Kanals bei kontinuierlichem Öffnen des ersten Abgaskanals bei der Drehung von der ersten in die zweite Position über eine direkt gekoppelte Stellvorrichtung sichergestellt, ohne zusätzliche Kupplungen oder Bewegungsformer verwenden zu müssen.

[0011] In einer weiterführenden Ausführungsform ist der Klappenkörper der zweiten Regelklappe kreisförmig ausgebildet und achssymmetrisch auf einer Welle befestigt oder einstückig mit der Welle hergestellt und die Innenwand des Abgaskanals weist im Bereich zwischen der ersten und der zweiten Position der Regelklappe eine Kugelzonenform auf, wobei die Kugelzone der Innenwand im Wesentlichen den gleichen Durchmesser aufweist wie der kreisförmige Klappenkörper, Bei einer derartigen Ausführung werden die auf die Stellvorrichtung durch den Abgasstrom wirkenden Drehmomente sehr

gering gehalten, so dass kleinere Antriebe verwendet werden können und der Stromverbrauch sinkt. Zusätzlich ist eine derartige Abgasklappenvorrichtung leicht herstellbar und montierbar.

5 **[0012]** Dabei ist es vorteilhaft, eine Eintrittsöffnung des zweiten Gehäuses versetzt zu einer Austrittsöffnung des zweiten Gehäuses anzuordnen. Dies erleichtert die Herstellung der Kugelzone, da Hinterschnitte vermieden werden.

10 **[0013]** Vorzugsweise sind das erste Gehäuse und das zweite Gehäuse einstückig hergestellt, wobei der Klappenkörper der ersten Regelklappe kreisförmig ausgebildet ist und achssymmetrisch auf einer Welle angeordnet ist. Hierdurch entfallen zusätzliche Montageschritte. Des Weiteren wird der Einbau im Motor vereinfacht und der benötigte Bauraum minimiert.

15 **[0014]** In einer weiterführenden Ausführungsform sind der erste Klappenkörper und der zweite Klappenkörper auf einer gemeinsamen ein- oder mehrteiligen Welle angeordnet, die über die Stellvorrichtung betätigbar ist. Es entfallen somit zusätzliche Kopplungsglieder zwischen Stellvorrichtung und Klappe, wodurch erneut die Bauteileanzahl reduziert und die Montage erleichtert wird.

20 **[0015]** Vorzugsweise verschließt beim Verdrehen der Regelklappen zwischen der zweiten und der dritten Position in einer vierten Position die erste Regelklappe den ersten Abgaskanal und die zweite Regelklappe den zweiten Abgaskanal vollständig, Durch eine derartige Ausführung kann der Abgasgegendruck zur weiteren Erhöhung der Abgasrückführate zusätzlich verstärkt werden.

25 **[0016]** In einer hierzu weiterführenden Ausführungsform verkleinert zwischen der ersten und der zweiten Position die erste Regelklappe den durchströmbar Querschnitt des ersten Abgaskanals durch Betätigen der Stellvorrichtung kontinuierlich, während die zweite Regelklappe den durchströmbar Querschnitt des zweiten Abgaskanals verschließt, verkleinert zwischen der zweiten und der vierten Position die erste Regelklappe den durchströmbar Querschnitt des ersten Abgaskanals durch Betätigen der Stellvorrichtung kontinuierlich bis dieser verschlossen ist, während die zweite Regelklappe den durchströmbar Querschnitt verschließt und verschließt zwischen der vierten und der dritten Position die erste Regelklappe den durchströmbar Querschnitt des ersten Abgaskanals vollständig während die zweite Regelklappe den durchströmbar Querschnitt des zweiten Abgaskanals kontinuierlich vergrößert. Dies bedeutet, dass in der vierten Position gerade die erste Regelklappe den Kanal verschließt, während unmittelbar hinter dieser Position die zweite Regelklappe den Kanal beginnt freizugeben. Damit können beide Kanäle einzeln unabhängig von der vollständig geschlossenen Position in die vollständig geöffnete Position bewegt werden und somit der Abgasgegendruck in den Kanälen einzeln eingestellt werden.

30 **[0017]** Dies wird vorzugsweise dadurch erreicht, dass eine Innenwand des ersten Abgaskanals derart geformt ist, dass die Innenwand im Wesentlichen dem durch den

Außenumfang des ersten Klappenkörpers beim Durchfahren des Bereiches zwischen der vierten und der dritten Position überstrichenen Körper entspricht und eine Innenwand des zweiten Abgaskanals derart geformt ist, dass die Innenwand im Wesentlichen dem durch den Außenumfang des zweiten Klappenkörpers beim Durchfahren des Bereiches zwischen der ersten Position und der zweiten Position überstrichenen Körper entspricht. So sind für die voneinander unabhängige Regelung keine zusätzlichen Bewegungsumformer notwendig.

[0018] So ist vorteilhafterweise der Klappenkörper der ersten Regelklappe kreisförmig ausgebildet und achs-symmetrisch auf einer Welle befestigt oder einstückig mit der Welle hergestellt und die Innenwand des ersten Abgaskanal weist im Bereich zwischen der vierten und der dritten Position der ersten Regelklappe die Form einer Kugelzone auf, wobei die Kugelzone der Innenwand im Wesentlichen den gleichen Durchmesser aufweist wie der kreisförmige Klappenkörper. So können relativ kleine Aktuatoren verwendet werden. Der Herstaufwand bleibt relativ gering.

[0019] In einer bevorzugten Ausführung des Abgaswärmerückgewinnungssystems ist der Abgaswärmetauscher in einem ersten Abschnitt eines Abgasrückführkanals eines Niederdruckbereiches einer turboaufgeladenen Verbrennungskraftmaschine angeordnet, an dessen Ende eine dritte Verzweigung angeordnet ist, an der sich der Abgasrückführkanal in einen weiteren Abschnitt des Abgasrückführkanals, in dem ein Abgasrückführventil angeordnet ist, und einen Abgaswärmerückgewinnungskanal, in dem das Abgaswärmerückgewinnungsventil angeordnet ist, teilt, so dass der erste Abschnitt des Abgasrückführkanals und der Abgaswärmerückgewinnungskanal den Bypasskanal bilden. Hierdurch entfällt im Abgassystem die Notwendigkeit eines zusätzlichen Wärmetauschers zur Wärmerückgewinnung, wodurch Kosten und Aufwand deutlich reduziert werden.

[0020] Durch die beanspruchten Ausführungsformen einer Abgasklappen Vorrichtung und eines Abgaswärmerückgewinnungssystems mit einer derartigen Abgasklappen Vorrichtung kann ein Abgasstrom wahlweise gekühlt zur Wärmerückgewinnung oder ungekühlt zum Abgasauslass geführt werden, wobei gleichzeitig hohe Abgasrückführraten durch einen hohen erreichbaren Abgasgegendruck sichergestellt werden können. Nach der Warmlaufphase bleibt eine Regelung des Abgasgegendruckes mit oder Wärmerückgewinnung möglich, obwohl nur eine Stellvorrichtung zur Verstellung der Abgasklappe und des Abgaswärmerückgewinnungsventils benötigt wird. Des Weiteren wird ein System vorgeschlagen, bei welchem die Komplexität und die Anzahl der Bauteile zur Erreichung der vorgenannten Funktionen minimiert werden.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Abgasklappen Vorrichtung sowie ein erfindungsgemäßes Abgaswärmerückgewinnungssystem sind in den Figuren dargestellt und werden nachfolgend beschrieben.

[0022] Figur 1 zeigt eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Abgaswärmerückgewinnungssystems.

[0023] Figur 2 zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Abgasklappen Vorrichtung.

5 **[0024]** Figuren 3 a) und b) zeigen eine erste Position der beiden Regelklappen der erfindungsgemäßen Abgasklappen Vorrichtung in geschnittener Darstellung entlang der Linien B-B und A-A der Abgasklappen Vorrichtung der Figur 2.

10 **[0025]** Figuren 4 a) und b) zeigen eine zweite Position der beiden Regelklappen der erfindungsgemäßen Abgasklappen Vorrichtung in geschnittener Darstellung entlang der Linien B-B und A-A der Abgasklappen Vorrichtung der Figur 2.

15 **[0026]** Figuren 5 a) und b) zeigen eine dritte Position der beiden Regelklappen der erfindungsgemäßen Abgasklappen Vorrichtung in geschnittener Darstellung entlang der Linien B-B und A-A der Abgasklappen Vorrichtung der Figur 2.

20 **[0027]** Figuren 6 a) und b) zeigen eine weitere Ausführung der beiden Regelklappen mit vier verschiedenen Positionen der Regelklappen in schematischer Darstellung.

25 **[0028]** Das in der Figur 1 dargestellte Abgaswärmerückgewinnungssystem weist einen Abgasauslasskanal 2 auf, in dem ein Dieselpartikelfilter 4 angeordnet ist, der wiederum in Strömungsrichtung hinter einer nicht dargestellten Turbine eines Abgasturboladers angeordnet ist. Hinter dem Dieselpartikelfilter 4 weist das Abgaswärmerückgewinnungssystem eine erste Verzweigung 6 auf, an der vom Abgasauslasskanal 2 ein Abgasrückführkanal 8 abzweigt, in dem ein Abgaswärmetauscher 10 angeordnet ist, während im weiteren Verlauf des Abgasauslasskanals 2 eine Abgasklappe 12 angeordnet ist. Hinter der Abgasklappe 12 ist eine zweite Verzweigung 14 angeordnet, an der ein Bypasskanal 16 in den Abgasauslasskanal 2 mündet. Das in den weiterführenden Bereich des Abgasauslasskanals 2 strömende Abgas wird im Folgenden ausgestoßen.

30 **[0029]** Vom Abgasrückführkanal 8 zweigt an einer dritten Verzweigung 18 ein Abgaswärmerückgewinnungskanal 20 ab, der mit einem Abschnitt 22 des Abgasrückführkanals 8, in dem der Abgaswärmetauscher 10 angeordnet ist, den Bypasskanal 16 bildet. Während im weiteren Abschnitt 21 des Abgasrückführkanals 8 hinter der dritten Verzweigung 18 beziehungsweise hinter dem als Bypasskanal 16 dienenden Abschnitt 22 des Abgasrückführkanals 8 im Abgasrückführkanal 8 ein Abgasrückführventil 24 zur Regelung der zu einem Saugrohr der Verbrennungskraftmaschine rückgeführten Abgasmenge angeordnet ist, ist im Abgaswärmerückgewinnungskanal 20, der in die zweite Verzweigung 14 mündet, ein Abgaswärmerückgewinnungsventil 26 angeordnet.

35 **[0030]** Der Abgasrückführkanal 8 mündet in einer vierten Verzweigung 28 in einen Ansaugkanal 30 der Verbrennungskraftmaschine der zu einem nicht dargestellten Verdichter des Turboladers führt.

40 **[0031]** Nach Kaltstart der Verbrennungskraftmaschine

gelangt Abgas über die Turbine in das Abgaswärmerückgewinnungssystem. Zu diesem Zeitpunkt ist die Abgasklappe weitestgehend ungedrosselt, so dass das Abgas über den Abgasrückführkanal 8 und den Abgaswärmetauscher 10 geführt wird. Durch Öffnen des Abgaswärmerückgewinnungsventils 26 kann sichergestellt werden, dass unabhängig von der Stellung des Abgasrückführventils 24 eine ausreichende Menge Abgas über den Abgaswärmetauscher 10 geführt wird, um eine möglichst schnelle Aufheizung des Kühlmittels zu erreichen. Dieses dient zur Erwärmung des Fahrzeuginnenraums, so dass durch schnelle Erhöhung der Kühlmitteltemperatur der Komfort durch schnelles Aufheizen des Fahrzeuginnenraums deutlich erhöht werden kann. Nach Durchlaufen der Warmlaufphase kann das Abgaswärmerückgewinnungsventil 26 in seine geschlossene Stellung gedreht werden, so dass über den Abgaswärmerückgewinnungskanal 20 kein Abgas mehr strömen kann, während die Abgasklappe, 12 zumindest teilweise geöffnet wird, um einen ausreichenden Abgasausstoß sicherzustellen.

[0032] Je nach Lastzustand der Verbrennungskraftmaschine ist nach der Warmlaufphase eine sehr große Abgasmenge zum Ansaugkanal 30 zurückzuführen. Da diese Menge nicht ausschließlich durch Öffnen des Abgasrückführventils 24 sichergestellt werden kann, wird durch teilweises Verschließen des Abgasauslasskanals 2 der Abgasgegendruck erhöht, so dass die in den Abgasrückführkanal 8 einströmende Abgasmenge wächst. Hierbei muss jedoch sichergestellt werden, dass der Bypasskanal 16 verschlossen bleibt,

[0033] Um die Abgasklappe 12 und das Abgaswärmerückgewinnungsventil 26 über eine einzelne Stellvorrichtung 32 ansteuern zu können, kann erfindungsgemäß eine in den Figuren 2 bis 5 dargestellte Abgasklappen- vorrichtung für ein derartiges Abgaswärmerückgewinnungssystem verwendet werden.

[0034] Die in der Figur 2 dargestellte Abgasklappen- vorrichtung weist ein erstes Gehäuse 34 auf, in dem ein erster Abgaskanal 36 ausgebildet ist, der als Abgasauslasskanal 2 dienen kann und der von einer ersten Regel- klappe 38 beherrscht wird, die als Abgasklappe 12 dienen kann.

[0035] Ein zweites Gehäuse 40 ist einteilig mit dem ersten Gehäuse 34 ausgebildet und formt einen zweiten Abgaskanals 42, in dem wiederum eine zweite Regel- klappe 44 angeordnet ist, die als Abgaswärmerückge- winnungsventil 26 dienen kann und in den Figuren 3 bis 5 erkennbar ist.

[0036] Die Regelklappen 38, 44 bestehen jeweils aus einem Klappenkörper 46, 48, wobei die Klappenkörper 46, 48 auf einer gemeinsamen Welle 50 befestigt sind, die im Gehäuse 34, 40 drehbar gelagert ist und deren erstes Ende sich durch eine Kanalwand 52 des ersten Abgaskanals 36 in Richtung der Stellvorrichtung 32 erstreckt, über die die Welle 50 und damit die Regelklappen 38, 44 in Drehung versetzbar sind. Als Antrieb der Stell- vorrichtung 32 dient in vorliegender Ausführung ein Elek- tromotor 54, der mit einem nicht dargestellten Getriebe

in einer Aufnahmekammer eines Stellergehäuses 55 angeordnet ist, welche über einen Deckel 56 verschlossen ist. Zusätzlich ist zwischen der Welle 50 und dem Stell- 5 ergehäuse 55 eine Drehfeder 57 angeordnet, die als Notlauffeder dient und somit bei Ausfall der Stellvor- richtung 32 die Regelklappen 38, 44 in eine Notlaufstellung zurückdreht.

[0037] Wie in den Figur 3 bis 5 zu erkennen ist, sind in vorliegendem Ausführungsbeispiel die beiden Klap- 10 penkörper 46, 48 etwa um 45° verdreht zueinander auf der Welle 50 angeordnet, wobei sowohl die Klappenkör- per 46, 48 als auch die Querschnitte der Abgaskanäle 36, 42 im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet sind. Die Klappenkörper 46, 48 sind achssymmetrisch auf der Wel- 15 le 50 befestigt.

[0038] Aus den Figuren 3a) bis 5a) wird ersichtlich, dass der erste Abgaskanal 36 im Wesentlichen gerade verläuft, also einen gleichbleibenden Querschnitt ohne Umlenkungen aufweist.

[0039] Im Vergleich hierzu wird aus den Figuren 3b) bis 5b) deutlich, dass der zweite Abgaskanal 42 eine zu einer Eintrittsöffnung 58 unter einem Winkel von ca. 65° angestellte Austrittsöffnung 60 aufweist. Die den Abgas- 20 kanal 42 begrenzenden Innenwände 62 weisen über einen vordefinierten Bereich eine Kugelform auf, bilden also eine Kugelzone 64, deren Durchmesser im Wesent- lichen dem Durchmesser eines Außenumfangs 66 des zweiten Klappenkörpers 48 entspricht. Die Folge dieser Ausformung wird im Folgenden anhand der Figuren 3 bis 5 erklärt.

[0040] In den Figuren 3a) und b) ist eine erste Position der ersten Regelklappe 38 im ersten Gehäuse 34 sowie die zugehörige Position der zweiten Regelklappe 44 im zweiten Gehäuse 40 dargestellt. Der erste Abgaskanal 36 ist in dieser Position vollständig geöffnet, während der 25 zweite Abgaskanal 42 durch die zweite Regelklappe 44 vollständig verschlossen ist.

[0041] In der in den Figuren 4a) und 4b) dargestellten zweiten Position wurden beide Regelklappe 38, 44 um einen definierten Winkel über die Welle 50 mittels der 30 Stellvorrichtung 32 in ihren Abgaskanälen 36, 42 ver- dreht. Der erste Abgaskanal 36 wird in dieser Position durch die erste Regelklappe 38 teilweise verschlossen, so dass bei einer Verwendung als Abgasklappe 12 ein erhöhter Gegendruck im in Strömungsrichtung vor der Regelklappe 38 liegenden Bereich erzeugt wird. Gleich- 35 zeitig wird der zweite Abgaskanal 42 weiterhin durch die zweite Regelklappe 44 verschlossen, da der Umfang des Kappenkörpers 48 weiterhin an der Innenwand 62 liegt. Dies wird durch die Kugelzone 64 erreicht, an der der Klappenkörper 48 zwischen der ersten Position und der zweiten Position entlang geführt wird. Dies bedeutet, dass zwischen der ersten und der zweiten Position der durchströmbare Querschnitt des ersten Abgaskanals 36 40 kontinuierlich verkleinert wird, während der zweite Ab- gaskanal 42 verschlossen bleibt. In dieser zweiten Posi- tion ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel das Ende der Kugelzone 64 erreicht, so dass bei weiterer Drehung

der zweiten Regelklappe 44 der zweite Abgaskanal 42 langsam geöffnet wird.

[0042] Die Endstellung nach der Drehung von der zweiten Position in eine dritte, als Endposition dienende, Position ist in den Figuren 5 a) und b) dargestellt. Die erste Regelklappe 38 befindet sich in ihrer den Abgaskanal 26 vollständig verschließenden Position. Der verkleinerte durchströmbare Querschnitt der zweiten Position wurde somit beim Verfahren des Kappenkörpers 46 kontinuierlich weiter bis in die Verschlusssteilung verkleinert. Bei dieser Drehung von der zweiten Position in die dritte Position wird jedoch der durchströmbare Querschnitt des zweiten Abgaskanals 42 kontinuierlich vergrößert bis er in der Endstellung vollständig freigegeben wird. Bei Parallelschaltung der beiden Kanäle folgt daraus, dass der Abgasstrom im zweiten Abgaskanal 42 wächst, während er im ersten Abgaskanal 36 geringer wird bis schließlich der vollständige Abgasstrom über den zweiten Abgaskanal 42 geführt wird.

[0043] In den Figuren 6a) und b) sind die verschiedenen Steigungen der beiden Regelklappen 38, 44 in einem weiterführenden beziehungsweise alternativen Ausführungsbeispiel schematisch dargestellt. Im Vergleich zur Ausführung gemäß der Figuren 3a) bis 5b) weist in dieser Ausführung auch der erste Abgaskanal 36 eine Kugelzone 68 auf, deren Innenwand 70 wiederum der vom äußeren Umfang des Kappenkörpers 46 der ersten Regelklappe 38 überstrichenen Fläche zwischen einer vierten und der dritten Position im Wesentlichen entspricht. In dieser vierten Position ist die erste Regelklappe 38 gerade in ihrem geschlossenen Zustand während die zweite Regelklappe 44 gerade noch den zweiten Abgaskanal 42 verschließt. Daraus folgt, dass zunächst bei der Bewegung zwischen der ersten und der zweiten Position die erste Regelklappe 38 aus ihrer vollständig geöffneten Position in eine den freien Querschnitt des ersten Abgaskanals 36 langsam verschließende Stellung bewegt wird, während die zweite Regelklappe den zweiten Abgaskanal 42 verschließt. Diese Bewegung wird bis zur vierten Position fortgesetzt. Bei Weiterdrehen der Regelklappen 38, 44 aus der vierten Position in Richtung der dritten Position bleibt daraufhin der erste Abgaskanal 36 vollständig verschlossen, während der freie Querschnitt des zweiten Abgaskanals 42 kontinuierlich vergrößert wird bis dieser in der dritten Position der zweiten Regelklappe 44 vollständig geöffnet ist.

[0044] Im Vergleich zu der zuvor beschriebenen Ausführung wird es somit möglich, den ersten Abgaskanal 36 vollständig zu drosseln und somit den Gegendruck und damit wiederum die Abgasrückführrate zusätzlich zu erhöhen. Des Weiteren sind beide Abgaskanäle 36, 42 einzeln zu regeln.

[0045] Es wird somit eine Abgasklappenvorrichtung geschaffen, mit der eine erste Regelklappe zur Druckerhöhung in einem ersten Abgaskanal in eine teilweise oder vollständig den Kanal verschließende Stellung verdreht werden kann, ohne die zweite direkt mechanisch gekoppelte Abgasklappe in eine den Kanal öffnende

Stellung zu verdrehen. Ebenso ist es möglich, die zweite Regelklappe aus ihrer geschlossenen Stellung in eine den Kanal freigebende Stellung zu drehen, ohne dass die erste Regelklappe den Querschnitt freigibt. Je nach gewählter Ausführung kann auch eine voneinander abhängige Regelung der beiden Regelklappen über einen vorbestimmten Drehwinkel realisiert werden. Dies wird innerhalb eines Gehäuses mit nur einer Stellvorrichtung erreicht, wobei beide Klappen direkt drehfest gekoppelt sind, also miteinander verdreht werden. Entsprechend eignet sich diese Abgasklappenvorrichtung bei einer Verwendung zur Abgaswärmerückgewinnung zur Erhöhung des rückgeführten Abgases bei einer Verbrennungskraftmaschine. Zusätzlich wird ein System präsentiert, mit welchem eine Abgaswärmerückgewinnung ohne zusätzlichen Wärmetauscher erreicht wird.

[0046] Selbstverständlich lässt sich der Grenzdrehwinkel der beiden Klappen entsprechend der zweiten beziehungsweise der vierten Position, bei dem die zweite Regelklappe beginnt den Querschnitt zu Öffnen, durch entsprechende Gestaltung der Kugelzonen sowie der Stellung der Einlassöffnungen zu den Auslassöffnungen an die Bedürfnisse und den Einsatzfall der Abgasklappenvorrichtung anpassen. Während im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Kugelzone etwa einen Winkel von 45° einschließt, lässt sich dieser selbstverständlich auch vergrößern oder verkleinern. Auch wäre es möglich, die Kugelzone zu drehen, so dass Eintrittsöffnung und Austrittsöffnung einander gegenüberliegen oder nur versetzt zueinander auf einer unterschiedlichen Höhe angeordnet sind, ohne dass ein Winkel zwischen ihnen gebildet wird.

[0047] Verschiedene weitere konstruktive Änderungen im Vergleich zu den beschriebenen Ausführungsbeispielen sind denkbar, so beispielsweise eine nicht zentrische Lagerung einer oder beider Klappen, eine andere Anordnung der Gehäuse zueinander oder der Stellvorrichtung zum Gehäuse. Vordringlich ist es erfindungsgemäß lediglich notwendig, ein Öffnen der zweiten beziehungsweise der ersten Regelklappe beim Schließen der ersten beziehungsweise der zweiten Regelklappe zu verzögern, ohne Gestänge, Koppelgetriebe oder mehrere Stellvorrichtungen verwenden zu müssen. Auch wird deutlich, dass die erfindungsgemäße Abgasklappenvorrichtung auch für andere Abgaswärmerückgewinnungssysteme geeignet ist, die beispielsweise einen gesonderten Bypasszweig mit zusätzlichem Wärmetauscher verwenden.

Patentansprüche

1. Abgasklappenvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen mit einem ersten Gehäuse, in dem ein erster Abgaskanal ausgebildet ist, in dem eine erste Regelklappe mit einem ersten Klappenkörper angeordnet ist, über die ein Abgasstrom im ersten Abgaskanal regelbar ist, und einem zweiten Gehäuse, in

- dem ein zweiter Abgaskanal ausgebildet ist, in dem eine zweite Regelklappe mit einem zweiten Klappenkörper angeordnet ist, über die ein Abgasstrom im zweiten Abgaskanal regelbar ist, wobei die erste Regelklappe und die zweite Regelklappe gemeinsam über eine Stellvorrichtung mechanisch gekoppelt abhängig voneinander betätigbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer ersten Position die erste Regelklappe (12, 38) den ersten Abgaskanal (2, 36) vollständig freigibt, während die zweite Regelklappe (26, 44) den zweiten Abgaskanal (16, 42) vollständig verschließt, in einer zweiten Position die erste Regelklappe (12, 38) den ersten Abgaskanal (2, 36) teilweise verschließt, während die zweite Regelklappe (12, 38) den zweiten Abgaskanal (16, 42) vollständig verschließt und in einer dritten Position die erste Regelklappe (12, 38) den ersten Abgaskanal (2, 36) vollständig verschließt, während die zweite Regelklappe (26, 44) den zweiten Abgaskanal (16, 42) vollständig freigibt.
2. Abgasklappenvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der ersten und der zweiten Position die erste Regelklappe (12, 38) den durchströmmbaren Querschnitt des ersten Abgaskanals (2, 36) durch Betätigen der Stellvorrichtung (32) kontinuierlich verkleinert, während die zweite Regelklappe (12, 38) den durchströmmbaren Querschnitt des zweiten Abgaskanals (16, 42) verschließt und zwischen der zweiten und der dritten Position die erste Regelklappe (12, 38) den durchströmmbaren Querschnitt des ersten Abgaskanals (2, 36) durch Betätigen der Stellvorrichtung (32) kontinuierlich verkleinert, während die zweite Regelklappe (12, 38) den durchströmmbaren Querschnitt des zweiten Abgaskanals (16, 42) kontinuierlich vergrößert.
3. Abgasklappenvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Innenwand (62) des zweiten Abgaskanals (16, 42) derart geformt ist, dass die Innenwand (62) im Wesentlichen dem durch den Außenumfang des zweiten Klappenkörpers (48) beim Durchfahren des Bereiches zwischen der ersten Position und der zweiten Position überstrichenen Körper entspricht.
4. Abgasklappenvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klappenkörper (48) der zweiten Regelklappe (26, 44) kreisförmig ausgebildet ist und achssymmetrisch auf einer Welle (50) befestigt oder einstückig mit der Welle (50) hergestellt ist und die Innenwand (62) des zweiten Abgaskanals (16, 42) im Bereich zwischen der ersten und der zweiten Position der zweiten Regelklappe (26, 44) die Form einer Kugelzone (64) aufweist, wobei die Kugelzone (64) der Innenwand (62) im Wesentlichen den gleichen Durchmesser aufweist wie der kreisförmige Klappenkörper (48).
5. Abgasklappenvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Eintrittsöffnung (58) des zweiten Gehäuses (40) versetzt zu einer Austrittsöffnung (60) des zweiten Gehäuses (40) angeordnet ist.
6. Abgasklappenvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Gehäuse (34) und das zweite Gehäuse (42) einstückig hergestellt sind, wobei der Klappenkörper (46) der ersten Regelklappe (12, 38) kreisförmig ausgebildet ist und achssymmetrisch auf einer Welle (50) angeordnet ist.
7. Abgasklappenvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Klappenkörper (46) und der zweite Klappenkörper (48) auf einer gemeinsamen ein- oder mehrteiligen Welle (50) angeordnet sind, die über die Stellvorrichtung (32) betätigbar ist.
8. Abgasklappenvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Verdrehen der Regelklappe (12; 38, 26; 44) zwischen der zweiten und der dritten Position in einer vierten Position die erste Regelklappe (12, 38) den ersten Abgaskanal (2, 36) und die zweite Regelklappe (26, 44) den zweiten Abgaskanal (16, 42) vollständig verschließen.
9. Abgasklappenvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der ersten und der zweiten Position die erste Regelklappe (12, 38) den durchströmmbaren Querschnitt des ersten Abgaskanals (2, 36) durch Betätigen der Stellvorrichtung (32) kontinuierlich verkleinert, während die zweite Regelklappe (26, 44) den durchströmmbaren Querschnitt des zweiten Abgaskanals (16, 42) verschließt, zwischen der zweiten und der vierten Position die erste Regelklappe (12, 38) den durchströmmbaren Querschnitt des ersten Abgaskanals (2, 36) durch Betätigen der Stellvorrichtung (32) kontinuierlich verkleinert bis dieser verschlossen ist, während die zweite Regelklappe (26, 44) den durchströmmbaren Querschnitt verschließt und zwischen der vierten und der dritten Position die erste Regelklappe (12, 38) den durchströmmbaren Querschnitt des ersten Abgaskanals (2, 36) vollständig verschließt während die zweite Regelklappe (26, 44) den durchströmmbaren Querschnitt des zweiten Abgaskanals (16, 42) kontinuierlich vergrößert.

10. Abgasklappenvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Innenwand des ersten Abgaskanals (2, 36) derart geformt ist, dass die Innenwand im Wesentlichen dem durch den Außenumfang des ersten Klappenkörpers (46) beim Durchfahren des Bereiches zwischen der vierten und der dritten Position überstrichenen Körper entspricht und eine Innenwand (62) des zweiten Abgaskanals (16, 42) derart geformt ist, dass die Innenwand (62) im Wesentlichen dem durch den Außenumfang des zweiten Klappenkörpers (48) beim Durchfahren des Bereiches zwischen der ersten Position und der zweiten Position überstrichenen Körper entspricht.
11. Abgasklappenvorrichtung für Verbrennungskraftmaschinen nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klappenkörper (46) der ersten Regelklappe (12, 38) kreisförmig ausgebildet ist und achssymmetrisch auf einer Welle (50) befestigt oder einstückig mit der Welle (50) hergestellt ist und die Innenwand des ersten Abgaskanals (2, 36) im Bereich zwischen der vierten und der dritten Position der ersten Regelklappe (12, 38) die Form einer Kugelzone aufweist, wobei die Kugelzone der Innenwand im Wesentlichen den gleichen Durchmesser aufweist wie der kreisförmige Klappenkörper (46).
12. Abgaswärmerückgewinnungssystem einer Verbrennungskraftmaschine mit einer ersten Verzweigung, an der sich ein Abgaskanal in einen Abgasauslasskanal und einen Bypasskanal, in dem ein Abgaswärmetauscher angeordnet ist, teilt und mit einer zweiten Verzweigung, an der der Bypasskanal in den Abgasauslasskanal mündet, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Abgaswärmerückgewinnungssystem eine Abgasklappenvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche angeordnet ist, wobei die erste Regelklappe (38) im als Abgasauslasskanal (2) dienenden ersten Abgaskanal (36) zwischen den beiden Verzweigungen (6; 14) angeordnet ist und als Abgasklappe (12) dient und die zweite Regelklappe (44) im als Bypasskanal (16) dienenden zweiten Abgaskanal (42) angeordnet ist und als Abgaswärmerückgewinnungsventil (26) dient.
13. Abgaswärmerückgewinnungssystem einer Verbrennungskraftmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgaswärmetauscher (10) in einem ersten Abschnitt (22) eines Abgasrückführkanals (8) eines Niederdruckbereiches einer turboaufgeladenen Verbrennungskraftmaschine angeordnet ist, an dessen Ende eine dritte Verzweigung (18) angeordnet ist, an der sich der Abgasrückführkanal (8) in einen weiteren Abschnitt (21) des Abgasrückführkanals (8), in dem ein Abgasrückführventil (24) angeordnet ist, und einen Abgaswärmerückgewinnungskanal (20), in dem das Abgaswärmerückgewinnungsventil (26) angeordnet ist, teilt, so dass der erste Abschnitt (22) des Abgasrückführkanals (8) und der Abgaswärmerückgewinnungskanal (20) den Bypasskanal (16) bilden.

Fig. 1

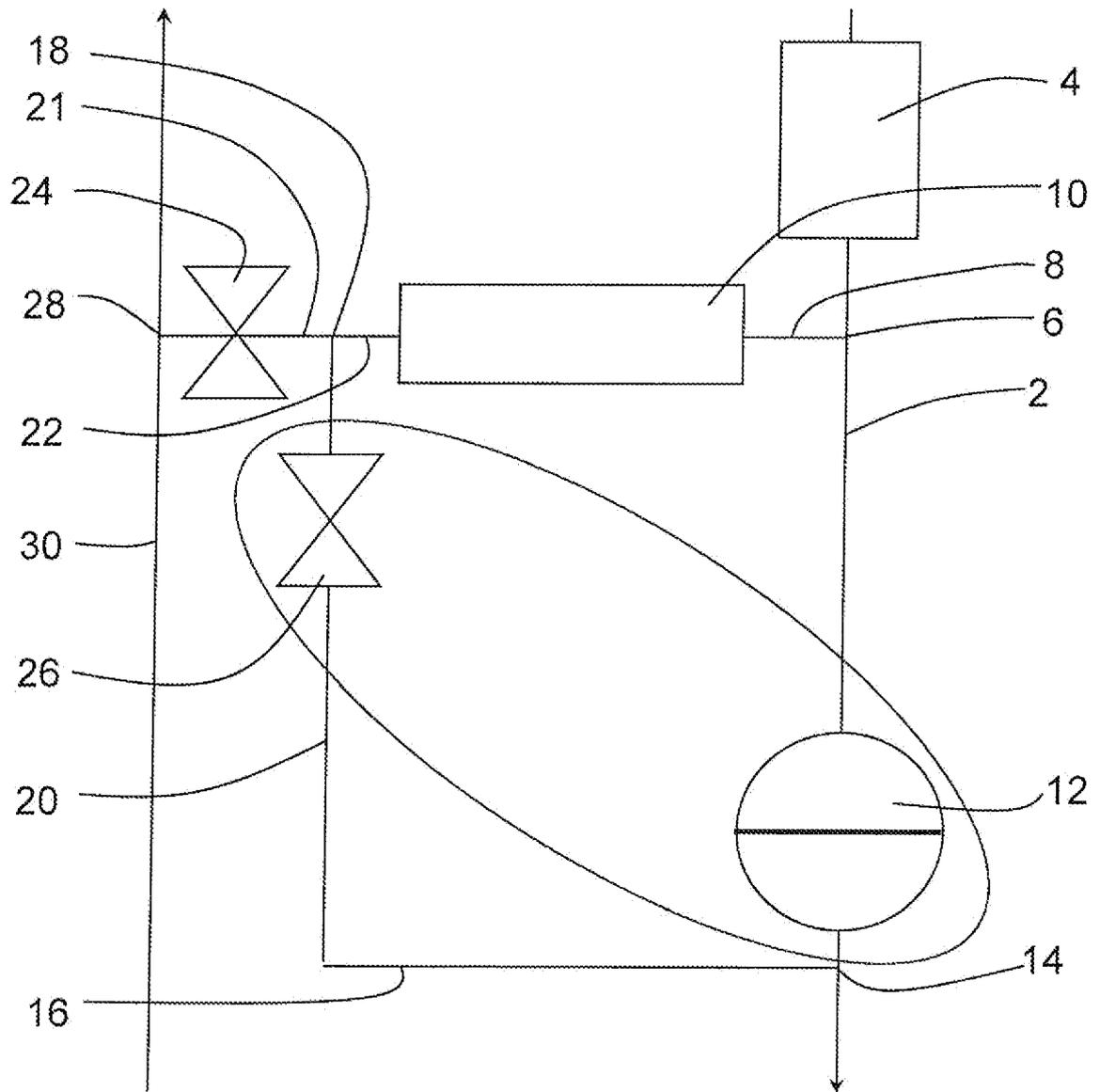


Fig.2

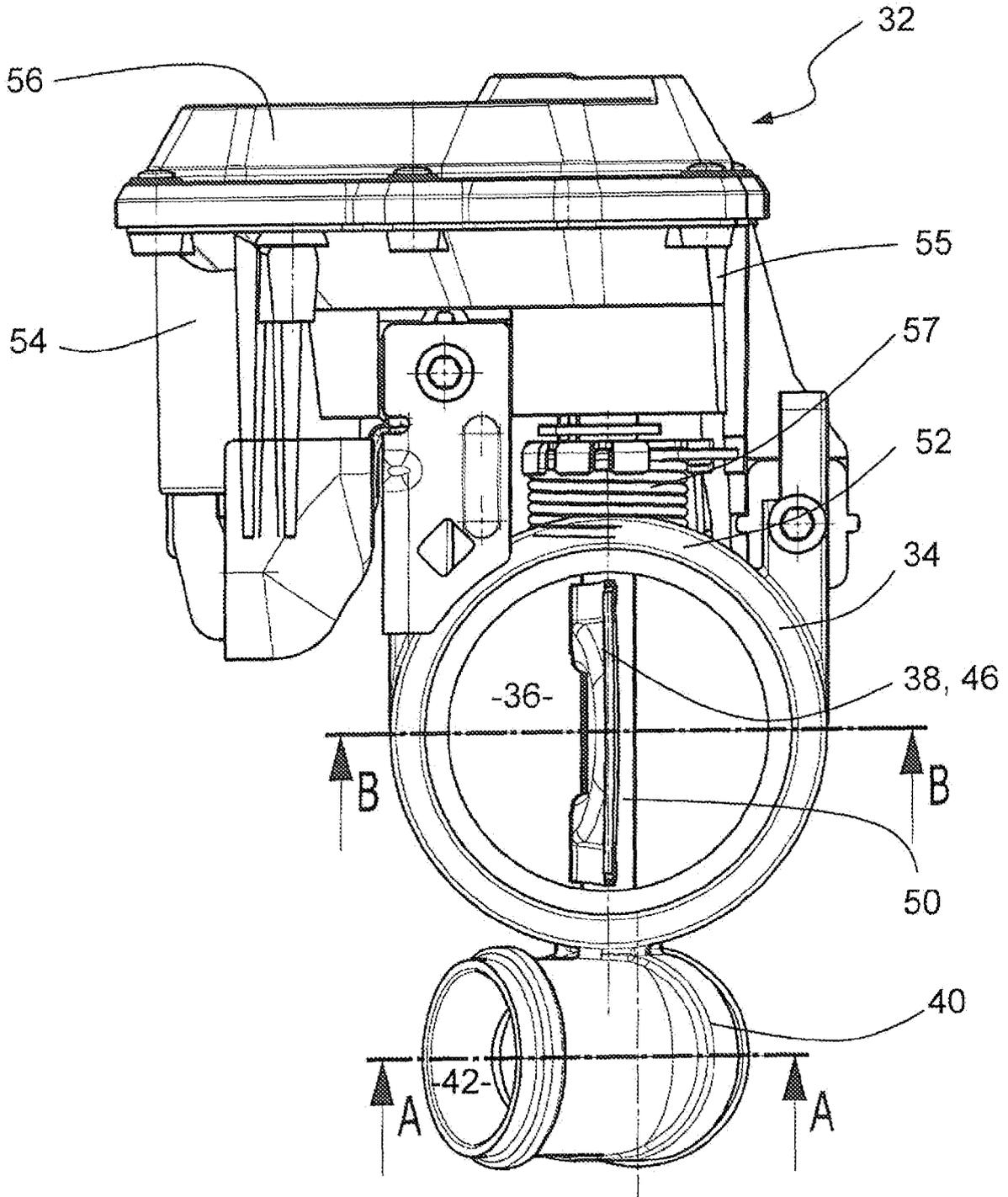


Fig.3

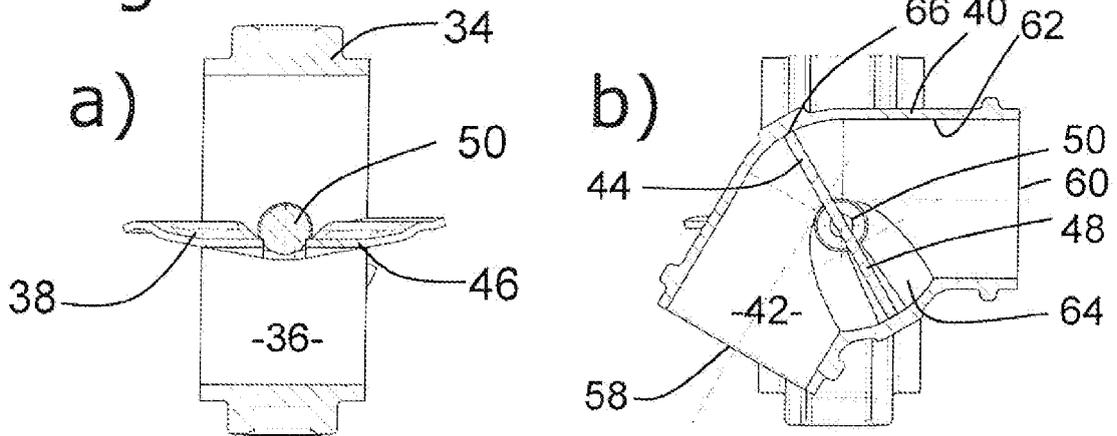


Fig.4

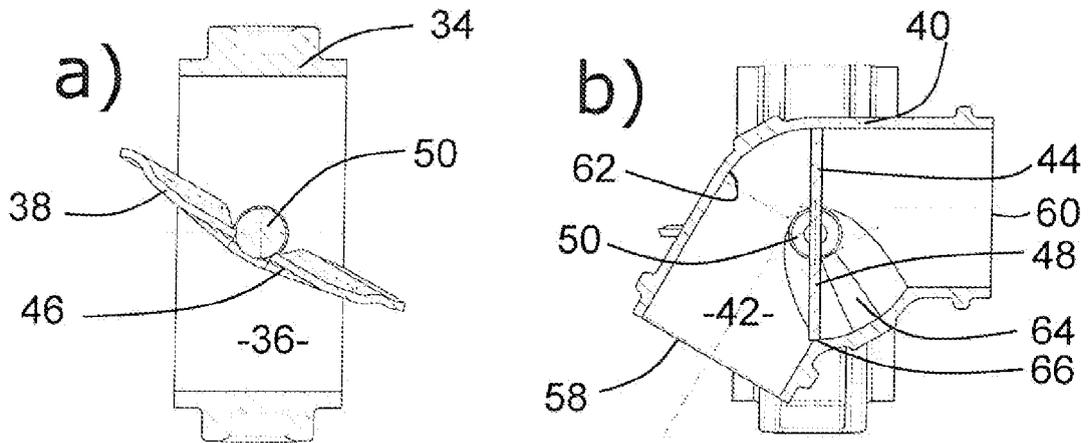


Fig.5

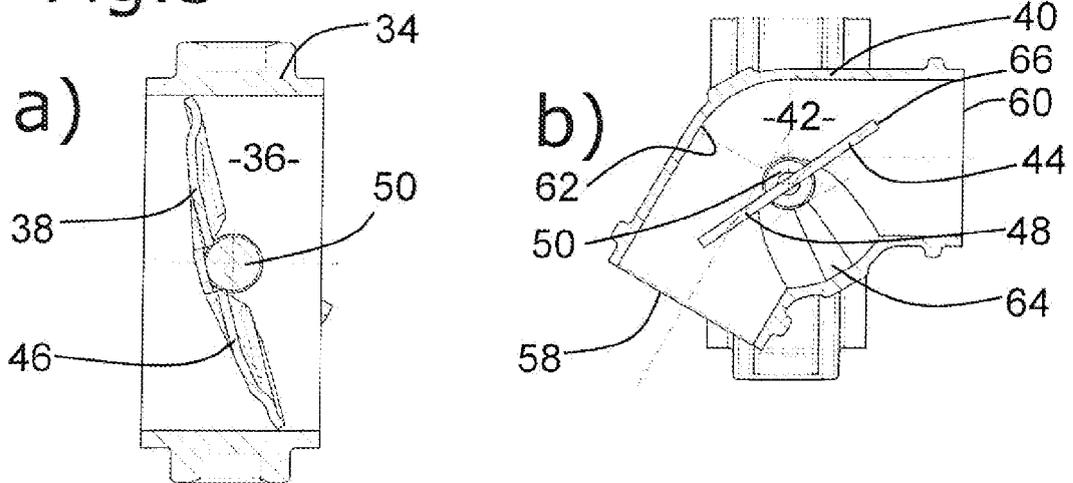
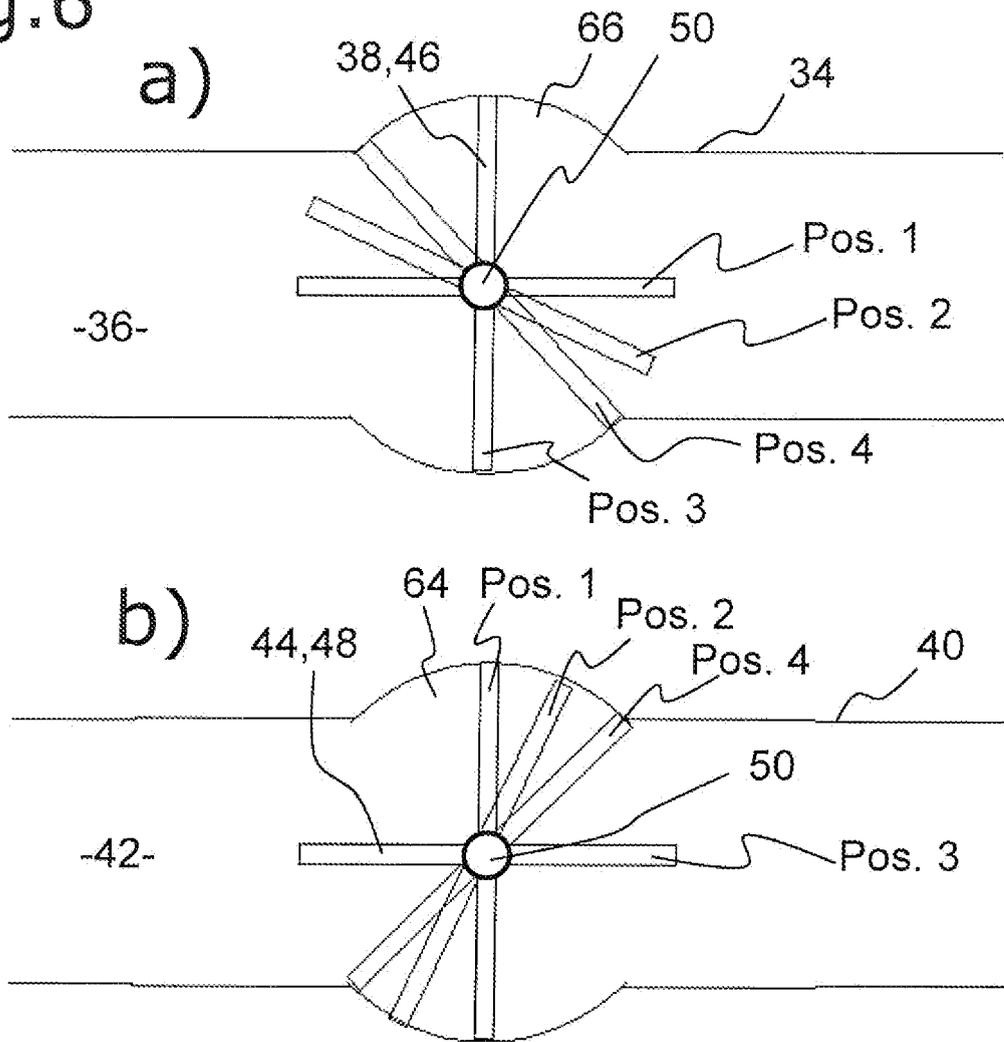


Fig.6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 15 0324

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
E	DE 10 2008 033823 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 28. Januar 2010 (2010-01-28) * Absatz [0016]; Anspruch 2; Abbildungen *	1-11	INV. F02M25/07 F02D9/04 F02G5/02 F16K11/052 F16K11/16 F16K31/04	
X,P	EP 2 025 912 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 18. Februar 2009 (2009-02-18) * Absätze [0010], [0046], [0047], [0050] - [0053], [0055], [0056]; Abbildungen 2-4,6 *	1,2,6,7, 12,13		
X	WO 2007/089771 A2 (BORG WARNER INC [US]; ROTH DAVID BERNARD [US]; CZARNOWSKI ROBERT S [US]) 9. August 2007 (2007-08-09) * Absätze [0015], [0017], [0018]; Abbildungen *	1,2,6,7		
X	EP 0 913 561 A2 (VALEO THERMIQUE MOTEUR SA [FR]) 6. Mai 1999 (1999-05-06) * das ganze Dokument *	1,2,12, 13		
A	US 2001/047798 A1 (KAWASAKI YUKIO [JP]) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) * Abbildung 1 *	1,12		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X,P	EP 2 067 977 A2 (GUSTAV WAHLER GMBH U CO KG [DE]) 10. Juni 2009 (2009-06-10) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1		F02M F02D F02G F16K
A	EP 1 707 781 A1 (RENAULT [FR] RENAULT SA [FR]) 4. Oktober 2006 (2006-10-04) * das ganze Dokument *	1,12		
A	US 1 398 976 A (ELMER RYDER) 6. Dezember 1921 (1921-12-06) * das ganze Dokument *	1		
-/--				
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. April 2010	Prüfer Dorfstätter, Markus	
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		

1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 15 0324

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
E	WO 2010/020265 A1 (FEV MOTORENTECH GMBH [DE]; KREBBER-HORTMANN KARL [DE]; LOHSE ENNO [DE]) 25. Februar 2010 (2010-02-25) * das ganze Dokument * -----	1,2,12,13	
A,D	DE 203 02 520 U1 (ARVIN TECHNOLOGIES INC [US]) 24. Juni 2004 (2004-06-24) * das ganze Dokument * -----	1	
A,P	WO 2009/071754 A2 (VALEO SYS CONTROLE MOTEUR SAS [FR]; LEROUX SAMUEL [FR]; ALBERT LAURENT) 11. Juni 2009 (2009-06-11) * Abbildung 1 * -----	1,2,12,13	
A,P	WO 2009/068504 A1 (RENAULT SA [FR]; GERARD DAVID [FR]; MALLET PHILIPPE [FR]; ROLLET BERNA) 4. Juni 2009 (2009-06-04) * Abbildungen * -----	12,13	
A,D	DE 10 2006 055226 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 29. Mai 2008 (2008-05-29) * das ganze Dokument * -----	1	
A,D	EP 0 987 427 A1 (MODINE MFG CO [US] WAHLER GMBH & CO GUSTAV [DE]; MODINE MFG CO [US]) 22. März 2000 (2000-03-22) * das ganze Dokument * -----	1	
A	US 2007/261401 A1 (NYDAM KENNETH P [CA]) 15. November 2007 (2007-11-15) * Absätze [0002], [0013], [0014], [0016], [0017]; Abbildungen * -----	1,2,6,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. April 2010	
		Prüfer Dorfstätter, Markus	
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 15 0324

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.

28-04-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008033823 A1	28-01-2010	KEINE	
EP 2025912 A1	18-02-2009	FR 2919681 A1	06-02-2009
WO 2007089771 A2	09-08-2007	KEINE	
EP 0913561 A2	06-05-1999	BR 9804244 A	14-12-1999
		DE 69817294 D1	25-09-2003
		DE 69817294 T2	09-06-2004
		FR 2770582 A1	07-05-1999
		JP 11193753 A	21-07-1999
		MX PA98009109 A	09-12-2004
		US 6155042 A	05-12-2000
US 2001047798 A1	06-12-2001	DE 10115594 A1	11-10-2001
		JP 2001280200 A	10-10-2001
EP 2067977 A2	10-06-2009	DE 102007058664 A1	10-06-2009
EP 1707781 A1	04-10-2006	AT 391230 T	15-04-2008
		DE 602006000839 T2	09-04-2009
		FR 2883039 A1	15-09-2006
US 1398976 A	06-12-1921	KEINE	
WO 2010020265 A1	25-02-2010	KEINE	
DE 20302520 U1	24-06-2004	AT 324518 T	15-05-2006
		DE 602004000705 T2	10-05-2007
		EP 1447545 A1	18-08-2004
		ES 2264049 T3	16-12-2006
		US 2004182440 A1	23-09-2004
WO 2009071754 A2	11-06-2009	FR 2920834 A1	13-03-2009
WO 2009068504 A1	04-06-2009	FR 2924169 A1	29-05-2009
DE 102006055226 A1	29-05-2008	EP 1927746 A1	04-06-2008
EP 0987427 A1	22-03-2000	DE 19841927 A1	16-03-2000
US 2007261401 A1	15-11-2007	DE 102007021404 A1	08-11-2007

EPO FORM P0481

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0987427 A1 [0002]
- DE 102006055226 A1 [0003]
- DE 20302520 U1 [0005]