



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.11.2009 Patentblatt 2009/48

(51) Int Cl.:
F02M 25/07 ^(2006.01) **F28D 7/16** ^(2006.01)
F28F 27/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09005739.9**

(22) Anmeldetag: **24.04.2009**

(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 TR**

- **Roth, Andreas**
34439 Willebadessen (DE)
- **Smatloch, Christian**
33100 Paderborn (DE)

(30) Priorität: **21.05.2008 DE 102008024569**

(71) Anmelder: **Benteler Automobiltechnik GmbH**
33102 Paderborn (DE)

(74) Vertreter: **Ksoll, Peter**
Patentanwälte Bockermann, Ksoll, Griepenstroh
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(72) Erfinder:
• **Lempa, Christoph**
33154 Salzkotten (DE)

(54) **Abgaskuehler**

(57) Die Erfindung betrifft einen Abgaskühler, der ein Gehäuse (15) mit einem Bypasskanal (16) und einem Kühlbereich (17) aufweist, in dem ein Abgaskühlkanal (18) angeordnet ist, wobei das Gehäuse (15) ein Stell-element (23) zur Steuerung des Abgasstromes entweder durch den Bypasskanal (16) oder durch den Kühlbereich (17) aufweist, und wobei das Gehäuse (15) einen Abgaseintrittsbereich (21) und einen Abgasaustrittsbereich (22) aufweist.

Um die Kühlleistung des Abgaskühlers zu erhöhen

ist vorteilhaft vorgesehen, den Abgasstrom durch den Kühlbereich mehrmals umzulenken, wobei der Abgaskühlkanal (18) einen Eintrittskühlkanal (25), zumindest einen sich daran anschließenden Umlenkkanal (26) und einen sich an den Umlenkkanal (26) anschließenden Austrittskühlkanal (27) aufweist, wobei der Abgasstrom in dem Umlenkkanal (26) entgegengesetzt zur Strömungsrichtung Eintrittskühlkanals (25) und des Austrittskühlkanals (27) strömt, und wobei der Bypasskanal (16) von einem Umlenkbereich (29) des Umlenkkanal (26) getrennt ist.

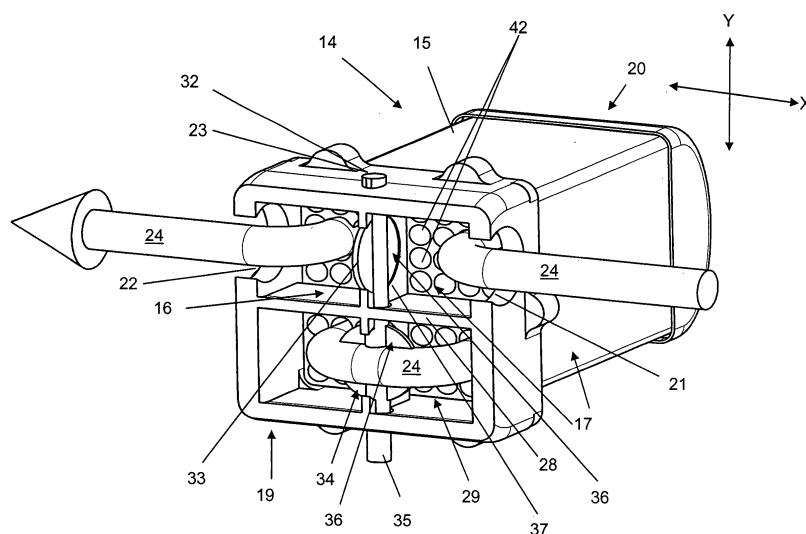


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Abgaskühler, der ein Gehäuse mit einem Bypasskanal und mit einem Kühlbereich aufweist, in dem ein Abgaskühlkanal angeordnet ist, wobei das Gehäuse zumindest ein Stellelement zur Steuerung des Abgasstromes entweder durch den Bypasskanal oder durch den Kühlbereich aufweist, und wobei das Gehäuse einen Abgaseintrittsbereich und einen Abgasaustrittsbereich aufweist.

[0002] Derartige Abgaskühler finden zum Beispiel ihren Einsatz in Abgasrückführsystemen von Verbrennungsmotoren. Die gekühlte Abgasrückführung senkt insbesondere den Ausstoß von Stickoxiden, indem diese die Verbrennungstemperatur in den Zylindern, beispielsweise von Dieselmotoren verringert. Hierzu wird eine durch ein Abgasrückführventil geregelte Abgasmenge nach dem Verbrennungsvorgang durch den Abgaskühler geleitet. Anschließend wird das Abgas der für den Verbrennungsvorgang benötigten Frischluft zugeführt. Der Zusatz von Abgas zur Frischluft senkt die Sauerstoffkonzentration in den Zylindern und damit die Verbrennungstemperatur. Die Kühlung der Abgase verstärkt diesen Effekt.

[0003] Wenn keine Kühlung der Abgase erwünscht ist, wie zum Beispiel bei einem Start- bzw. Kaltstart des Verbrennungsmotors, wird das Abgas an dem Kühlbereich bzw. dem Abgaskühlkanal vorbeigeleitet, indem das Stellelement den Bypasskanal freigibt.

[0004] Bekannte Abgaskühler bzw. Abgasrückführkühler sind z.B. in der I-Bauweise und beispielsweise in der U-Bauweise ausgeführt, und weisen lediglich eine begrenzte Kühlleistung auf.

[0005] Bei der I-Bauweise ist der Eintrittsbereich an einer Stirnseite des Abgaskühlers angeordnet, wobei in Axialrichtung gesehen an einer zur Eintrittsstirnseite gegenüberliegenden Austrittsstirnseite der Austrittsbereich angeordnet ist. Der Bypasskanal verläuft in Axialrichtung über seine gesamte Längserstreckung parallel zum Kühlbereich bzw. zum Abgaskühlkanal. Der Kühlbereich bzw. der Abgaskühlkanal verläuft axial von der Eintrittseite zur Austrittseite.

[0006] Bei der U-Bauweise dagegen ist der Bypasskanal im Wesentlichen senkrecht zum Kühlbereich bzw. zum Abgaskühlkanal angeordnet, wobei der Abgaskühlkanal bzw. der Abgasstrom einen U-förmigen Verlauf innerhalb des Gehäuses bzw. des Kühlbereiches aufweist.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen Abgaskühler, insbesondere einen Abgaskühler zur Kühlung rückgeführter Abgase anzugeben, bei dem die Kühlleistung mit einfachen Mitteln erheblich verbessert ist.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch einen Abgaskühler mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, wobei der Abgaskühlkanal einen Eintrittskühlkanal, zumindest einen sich an den Eintrittskühlkanal anschließenden Umlenkanal und einen sich an den Umlenkanal anschließenden Austrittskühlkanal aufweist, wobei der Abgasstrom in dem Umlenkanal jeweils ent-

gegengesetzt zur Strömungsrichtung der Abgase zum einen in dem Eintrittskühlkanal und zum anderen in dem Austrittskühlkanal strömt, und wobei der Bypasskanal von einem Umlenkbereich des Umlenkanals mittels Trennmitteln getrennt ist.

[0009] Vorteilhaft wird somit ein Abgaskühler zur Verfügung gestellt, bei welchem die Kühlleistung erhöht ist, da der Abgasstrom mehrmals, insbesondere mehr als zweimal, vorzugsweise viermal durch den Kühlbereich des Gehäuses geleitet wird, wenn der Bypasskanal über das Stellelement geschlossen ist. Im Sinn der Erfindung ist ein Abgaskühlkanal die Strecke der Abgase durch den Kühlbereich.

[0010] Der Abgasstrom tritt über den Abgaseintrittsbereich in den Eintrittskühlkanal ein, und strömt in einer ersten Ebene in Richtung zu einer geschlossenen Endseite des Abgaskühlers. An der Endseite wird der Abgasstrom in Richtung zum Umlenkanal bzw. in Richtung zu einem ersten Abschnitt des Umlenkanals geleitet, in welchem der Abgasstrom entgegengesetzt zur Strömungsrichtung in dem Eintrittskühlkanal in Richtung zum Umlenkbereich strömt. Endseitig wird der Abgasstrom bevorzugt in einer Hochrichtung bzw. einer zur ersten Ebene senkrecht stehenden zweiten Ebene des Abgaskühlers umgeleitet. Im Umlenkbereich wird der aus dem ersten Abschnitt des Umlenkanals hier einströmende Abgasstrom in einer Querrichtung bzw. parallel zur ersten Ebene des Abgaskühlers gesehen in Richtung zu einem zweiten Abschnitt des Umlenkanals umgelenkt. In dem zweiten Abschnitt des Kühlkanals strömen die Abgase in gleicher Weise wie in dem Eintrittskühlkanal in Richtung zur geschlossenen Endseite, und werden hier in Hochrichtung gesehen, in der zweiten Ebene zum Austrittskühlkanal umgelenkt. In dem Austrittskühlkanal strömen die Abgase entgegengesetzt zur Strömungsrichtung der Abgase in dem zweiten Abschnitt in Richtung zum Austrittsbereich, und treten hier gekühlt aus dem Abgaskühler aus.

[0011] Insofern wird der zu kühlende Abgasstrom demnach zumindest viermal durch den Kühlbereich des Gehäuses geleitet, wodurch die Kühlleistung des Abgaskühlers, bzw. des Abgaskühlers zum Kühlen rückgeführter Abgase erheblich gesteigert wird. Selbstverständlich kann auch ein weiterer Umlenkanal vorgesehen sein, so dass die Abgase den Kühlbereich mehr als viermal durchströmen.

[0012] In bevorzugter Ausgestaltung ist dabei vorgesehen, dass die jeweiligen Abschnitte des Umlenkanals parallel zum einem zum Eintrittskühlkanal und zum anderen zum Austrittskühlkanal verlaufen. Der Umlenkanal ist mit seinen jeweiligen Abschnitten in Hochrichtung des Abgaskühlers gesehen jeweils unterhalb des Eintrittskühlkanals bzw. des Austrittskühlkanals angeordnet. Die von den Abschnitten des Umlenkanals definierte dritte Ebene verläuft parallel zur ersten von der Lage des Eintrittskühlkanals und Austrittskühlkanals bestimmten Ebene. Selbstverständlich sind sowohl der Eintrittskühlkanal, der Austrittskühlkanal als auch zumindest die

beiden Abschnitte des Umlenkkkanals von Kühlmittel umströmt. Natürlich kann jeweils endseitig, also im endseitigen Umlenkbereich ebenfalls eine Kühlmittelströmung vorgesehen sein.

[0013] Um zu vermeiden, dass der Abgasstrom aus dem Umlenkbereich in den Bypass gelangen kann, ist vorteilhaft das Trennmittel vorgesehen. Das Trennmittel ist bevorzugt als Trennwand ausgeführt, welche in Hochrichtung des Abgaskühlers gesehen zwischen dem Bypasskanal und dem Umlenkbereich angeordnet ist. Die Trennwand erstreckt sich vorzugsweise in Querrichtung gesehen über die gesamte Breite des Gehäuses von dem Abgaseintrittsbereich in Richtung zum Abgasaustrittsbereich.

[0014] In vorteilhafter Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Stellelement sowohl im Bypass als auch im Umlenkbereich angeordnet ist, also vorteilhaft als Doppelklappenelement ausgeführt ist. Das Stellelement ist dabei zweckmäßig mit zwei Klappenelementen ausgeführt, welche an einer gemeinsamen Klappenachse so angeordnet sind, dass der Umlenkbereich bei geschlossenem Bypasskanal geöffnet ist. Dies bewirkt einen Abgasstrom durch den Kühlbereich des Abgaskühlers. Andererseits ist der Umlenkbereich bei geöffnetem Bypasskanal mittels des Klappenelementes geschlossen, so dass die Abgase nur durch den Bypasskanal und nicht durch den Kühlbereich strömen können. Die Klappenelemente sind dabei günstiger Weise mit ihren Anströmflächen jeweils um 90° versetzt an der gemeinsamen Klappenachse angeordnet.

[0015] In einer weiter möglichen Ausgestaltung kann das in dem Umlenkbereich angeordnete Klappenelement entfallen. Hierbei ist das Stellelement lediglich in dem Bypasskanal angeordnet, also als Einfachklappenelement ausgeführt, so dass eine Abgasströmung durch den Kühlbereich bei geöffnetem Bypasskanal verhindert ist. Andererseits wird bei geschlossenem Bypasskanal eine Abgasströmung durch den Kühlbereich erreicht.

[0016] Das Stellelement bzw. dessen Klappenelement kann kreisförmig oder auch viereckig ausgeführt sein, ohne die möglichen Ausgestaltungen hierauf zu beschränken. Bei der beispielhaften kreisförmigen Ausgestaltung ist es zweckmäßig, wenn die Klappenachse mittig durch das Klappenelement verläuft. Das Klappenelement kann dabei so verschwenkt werden, dass ein Durchgang im Bypasskanal geöffnet oder geschlossen ist. Selbstverständlich wird das optional in dem Umlenkbereich angeordnete Klappenelement entsprechend verschwenkt. Der Durchgang sowohl im Bypasskanal als auch im Umlenkbereich weist dabei günstiger Weise eine an das Klappenelement angepasste Dichtwand auf, an welche sich das Klappenelement in geschlossener Position hinreichend dicht anlegt.

[0017] Bei der beispielhaften viereckigen Ausgestaltung kann die Klappenachse außermittig installieren werden. Die Klappenachse kann dabei entweder kühlbereichsseitig oder dazu gegenüberliegend an einem äußeren Rand des Klappenelementes angeordnet sein, so

dass die gesamte Anströmfläche des Klappenelementes aus dem jeweiligen Durchgang heraus- oder in diesen dichtend hineingeschwenkt werden kann. Selbstverständlich kann die Klappenachse auch mittig durch das Klappenelement verlaufen, wobei ein mittiger Verlauf dahingehend vorteilhaft ist, als das Klappenelement ausgeglichen ist, also jeweils beidseitig der Klappenachse gleichmäßig angeströmt wird.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Abgaskühler in einer ersten Ausgestaltung nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 einen Abgaskühler in einer zweiten Ausgestaltung nach dem Stand der Technik,

Fig. 3 den Abgaskühler aus Figur 2 als Schnittbild,

Fig. 4 einen erfindungsgemäßen Abgaskühler in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 5 eine prinzipielle Darstellung der Abgasströmung in dem Abgaskühler gemäß Figur 4,

Fig. 6 den Abgaskühler aus Figur 4 mit lediglich einem Klappenelement, und

Fig. 7 den Abgaskühler aus Figur 4 mit einer weiteren Ausgestaltung zu dem Klappenelement.

[0019] Figur 1 zeigt einen Abgaskühler 1 nach dem Stand der Technik in der so genannten I-Bauweise. Der Abgaskühler 1 weist ein Gehäuse 2 mit einer Eintrittsseite 3 und einer dazu gegenüberliegenden Austrittsseite 4 auf. An der Eintrittsseite 3 treten Abgase durch einen Abgaseintrittsbereich 5 in das Gehäuse 2 ein.

[0020] In dem Abgaseintrittsbereich 5 ist ein um die Achse 11 verschwenkbares Stellelement 6 angeordnet, welches den eintretenden Abgasstrom entweder zu einem Bypasskanal 7 oder zu einem Kühlbereich 8 des Abgaskühlers 1 leitet. In dem Kühlbereich 8 ist ein Abgaskühlkanal 9 angeordnet, der sich von dem Eintrittsbereich 5 in Richtung zu einem Abgasaustrittsbereich 10 bzw. der sich in Richtung zur Austrittsseite 4 erstreckt. Der Bypasskanal 7 verläuft parallel zum Kühlbereich 8 bzw. zum Abgaskühlkanal 9.

[0021] In Figur 2 ist ein Abgaskühler 12 in der so genannten U-Bauweise mit einem kassettenartigen Gehäuse 13 dargestellt. Im Unterschied zu dem Abgaskühler 1 gemäß Figur 1, weist der Abgaskühler 12 einen U-förmigen Verlauf des Abgaskühlkanals 9 durch den Kühlbereich 8 auf (Figur 3). Der Bypasskanal 7 ist frontseitig angeordnet, wobei das Stellelement 6 in dem Bypasskanal 7 angeordnet ist.

[0022] Figur 4 zeigt einen Abgaskühler 14 gemäß der Erfindung. Der Abgaskühler 14 weist ein Gehäuse 15 mit

einem Bypasskanal 16 und einem Kühlbereich 17 auf. In dem Kühlbereich 17 ist ein Abgaskühlkanal 18 angeordnet (Figur 5), welcher von Kühlmittel umströmt wird. Das Kühlmittel strömt in einzelnen Kühlrohren 42. Ein Abgaskühlkanal im Sinne der Erfindung ist der Weg des Abgasstromes (Pfeil 24) durch den Kühlbereich bzw. durch den Abgaskühler. Das Gehäuse 15, welches in dem dargestellten Ausführungsbeispiel kassettenartig ausgeführt ist, weist eine Frontseite 19 und eine dazu gegenüberliegende Endseite 20 auf. Frontseitig ist der Bypasskanal 16 angeordnet, wobei ebenfalls frontseitig ein Abgaseintrittsbereich 21 und ein Abgasaustrittsbereich 22 angeordnet ist. Der Abgaseintrittsbereich 21 mündet in den Bypasskanal 16, wobei der Abgasaustrittsbereich 22 beispielhaft gegenüberliegend zum Abgaseintrittsbereich 21 angeordnet ist.

[0023] In dem Gehäuse 15 ist frontseitig ein Stellelement 23 angeordnet, welches den Abgasstrom (Pfeil 24) so steuert, dass dieser entweder durch den Kühlbereich 17 bzw. den Abgaskühlkanal 18 oder durch den Bypasskanal 16 strömt. Ist das Stellelement 23 so positioniert, dass der Bypasskanal 16 geöffnet ist, strömen die Abgase ohne durch den Kühlbereich 17 zu strömen in den Abgaseintrittsbereich 21 ein, passieren den Bypasskanal 16 und strömen aus dem Abgasaustrittsbereich 22 aus dem Abgaskühler 14 heraus.

[0024] Ist das Stellelement 23 so positioniert, dass der Bypasskanal 16 geschlossen ist, wie beispielhaft Figur 4 zeigt, strömen die in den Abgaseintrittsbereich 21 eintretenden Abgase in den Abgaskühler 14 ein und durchströmen den Kühlbereich 17.

[0025] Der Kühlbereich 17 bzw. sein Abgaskühlkanal 18 ist so ausgeführt, dass der Abgaskühlkanal 18 einen Eintrittskühlkanal 25, zumindest einen sich an den Eintrittskühlkanal 25 anschließenden Umlenkkanal 26 und einen sich an den Umlenkkanal 26 anschließenden Austrittskühlkanal 27 aufweist. Der Abgasstrom strömt in dem Umlenkkanal 26 jeweils entgegengesetzt zur Strömungsrichtung der Abgase zum einen in dem Eintrittskühlkanal 25 und zum anderen in dem Austrittskühlkanal 27. Dies ist prinzipiell in Figur 5 dargestellt. Der Bypasskanal 16 ist mittels Trennmitteln 28 von einem frontseitigen Umlenkbereich 29 des Umlenkkanal 26 getrennt (Figur 4).

[0026] Wie der Figur 5 prinzipiell entnehmbar ist, strömen die Abgase durch eine geschickte Umlenkung innerhalb des Kühlbereiches 17 beispielhaft viermal durch diesen hindurch, womit die Kühlleistung des Abgaskühlers beispielsweise im Vergleich zum Abgaskühler 12 gemäß Figur 2 bei gleicher Außengeometrie erheblich verbessert ist.

[0027] Genauer gesagt strömen die Abgase in einer ersten Ebene E1 über den Abgaseintrittsbereich 21 in den Eintrittskühlkanal 25 ein und strömen in Richtung zur Endseite 20. Im Bereich der Endseite 20 werden die Abgase in Richtung zum Umlenkkanal 26 bzw. zu einem ersten Abschnitt 30 des Umlenkkanal 26 geleitet. Hierbei wird der Abgasstrom in einer zweiten Ebene E2 in

einer Hochrichtung Y gesehen beispielhaft nach unten umgeleitet (Pfeil 43), und gelangt so in einen ersten Abschnitt 30 des Umlenkkanal 26, welcher bevorzugt parallel zum Eintrittskühlkanal 25, aber unterhalb diesem in einer dritten Ebene E3 verläuft. In dem ersten Abschnitt 30 des Umlenkkanal 26 strömen die Abgase entgegengesetzt zur Strömungsrichtung in den Eintrittskühlkanal 25 in Richtung zum frontseitigen Umlenkbereich 29. Hier werden die Abgase in einer Querrichtung X der dritten Ebene E3 gesehen umgelenkt und treten in einen sich an den ersten Abschnitt 30 anschließenden zweiten Abschnitt 31 des Umlenkkanal 26 ein. In dem zweiten Abschnitt 31 des Umlenkkanal 26 strömen die Abgase in Richtung zur Endseite 20, also gleich orientiert zur Strömungsrichtung in dem Eintrittskühlkanal 25. Endseitig werden die Abgase in Hochrichtung Y gesehen, in der zweiten Ebene E2 nach oben umgelenkt (Pfeil 44) und treten in den Austrittskühlkanal 27 ein. In dem Austrittskühlkanal 27 strömen die Abgase in der ersten Ebene E1 in Richtung zur Frontseite 20, also entgegengesetzt zur Strömungsrichtung in dem zweiten Abschnitt 31 des Umlenkkanal 26 aber gleich orientiert zur Strömungsrichtung in dem ersten Abschnitt 30 des Umlenkkanal 26.

[0028] Das Trennmittel 28 ist bevorzugt als Trennwand ausgeführt, welche sich zwischen dem Bypasskanal 16 und dem frontseitigen Umlenkbereich 29 in Querrichtung X gesehen durchgängig von dem Abgaseintrittsbereich 21 in Richtung zum Abgasaustrittsbereich 22 erstreckt (Figur 4). Die Frontseite 19 wird so in Hochrichtung Y gesehen quasi halbiert. Die in der Zeichnungsebene obere Hälfte stellt quasi den Bypasskanal 16 dar, während die in der Zeichnungsebene untere Hälfte quasi den Umlenkbereich 29 darstellt, welche bevorzugt gasdicht von einander getrennt sind. Diese beispielhafte Aufteilung kann durchaus auch umgekehrt werden, so dass die untere Hälfte den Bypasskanal 16 und entsprechend die obere Hälfte den Umlenkbereich 29 darstellt. Selbstverständlich kann das Trennmittel 28 bzw. die Trennwand auch außermittig, also in Hochrichtung Y sowohl nach unten als auch nach oben verschoben angeordnet sein.

[0029] In dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Stellelement 23 als Doppelklappenelement 32 ausgeführt. Das Doppelklappenelement 32 weist ein dem Bypasskanal 16 und ein dem Umlenkbereich 29 zugeordnetes Klappenelement 33 bzw. 34 auf. Beide Klappenelemente 33 und 34 sind beispielhaft kreisförmig ausgeführt, und weisen eine gemeinsame Klappenachse 35 auf. Die Klappenachse 35 ist bevorzugt mittig in beiden Klappenelementen 33 und 34 eingebracht und am Gehäuse 15 so gelagert, dass die Klappenelemente 33 und 34 in eine öffnende und in eine schließende Position verschwenkt werden können. In günstiger Ausgestaltung sind die beiden Klappenelemente 33 und 34 mit ihren Anströmflächen 36 um 90° versetzt zu einander angeordnet. Damit kann der Bypasskanal 16 geschlossen werden, so dass die Abgase

durch den Kühlbereich strömen, während gleichzeitig der Umlenkbereich 29 geöffnet ist (Figur 4). Andererseits kann der Bypasskanal 16 mittels des in der Zeichnungsebene oberen Klappenelementes 33 geöffnet sein, so dass die Abgase durch den Bypasskanal 16 strömen können, wobei der Umlenkbereich 29 geschlossen ist.

[0030] Die jeweiligen Klappenelemente 33 bzw. 34 liegen in ihrer geschlossenen Position hinreichend dicht an entsprechenden Dichtwänden 37 an, welche einen Durchgang freigeben, wenn die jeweiligen Klappenelemente 33 oder 34 nicht anliegen.

[0031] Im Unterschied zu dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Abgaskühler 14 gemäß dem Ausführungsbeispiel zu Figur 6 ein Stellelement 23 auf, das als Einfachklappenelement 38 ausgeführt ist. Dessen Klappenachse 39 ist sowohl im Gehäuse 15 als auch im Trennmittel 28 bzw. in der Trennwand gelagert. Vorteilhaft ist das ursprünglich im Umlenkbereich 29 angeordnete Klappenelement entfallen. Ansonsten entspricht der Abgaskühler 14 gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Figur 6 dem des Ausführungsbeispiels nach Figur 4.

[0032] In dem Ausführungsbeispiel zu Figur 7 ist das Stellelement 23 als Einfachklappenelement 40 mit viereckiger Ausgestaltung ausgeführt. Dessen Klappenachse 41 ist wie dargestellt bevorzugt Kühlbereichseitig angeordnet. Durch ein Schwenken des Einfachklappenelementes 40 um 90° aus der in Figur 7 dargestellten Position wird der Bypass geöffnet und gleichzeitig der Kühlbereich bevorzugt vollständig verschlossen, wobei das Einfachklappenelement 40 günstiger Weise eine entsprechend angepasste Klappen geometrie aufweist. Natürlich kann die Klappenachse 41 aber auch dazu gegenüberliegend an einer Außenseite oder mittig angeordnet sein. Selbstverständlich liegt es im Sinne der Erfindung ein Stellelement 23 als Doppelklappenelement mit jeweils viereckigen Klappenelementen auszuführen.

Bezugszeichen:

[0033]

- 1 - Abgaskühler
- 2 - Gehäuse
- 3 - Eintrittsstirnseite
- 4 - Austrittsstirnseite
- 5 - Abgaseintrittsbereich
- 6 - Stellelement
- 7 - Bypasskanal
- 8 - Kühlbereich
- 9 - Abgaskühlkanal
- 10 - Abgasaustrittsbereich
- 11 - Achse
- 12 - Abgaskühler
- 13 - Gehäuse
- 14 - Abgaskühler
- 15 - Gehäuse
- 16 - Bypasskanal

- 17 - Kühlbereich
- 18 - Abgaskühlkanal
- 19 - Frontseite
- 20 - Endseite
- 21 - Abgaseintrittsbereich
- 22 - Abgasaustrittsbereich
- 23 - Stellelement
- 24 - Abgasstrom
- 25 - Eintrittskühlkanal
- 26 - Umlenkanal
- 27 - Austrittskühlkanal
- 28 - Trennmittel
- 29 - Umlenkbereich
- 30 - erster Abschnitt v. 26
- 31 - zweiter Abschnitt v. 26
- 32 - Doppelklappenelement
- 33 - Klappenelement
- 34 - Klappenelement
- 35 - Klappenachse
- 36 - Anströmflächen
- 37 - Dichtwand
- 38 - Einfachklappenelement
- 39 - Klappenachse
- 40 - Einfachklappenelement
- 41 - Klappenachse
- 42 - Kühlrohre
- 43 - Strömungspfeil bei 20 nach unten
- 44 - Strömungspfeil bei 20 nach oben
- E1 - erste Ebene
- E2 - zweite Ebene
- E3 - dritte Ebene

35 Patentansprüche

1. Abgaskühler, der ein Gehäuse (15) mit einem Bypasskanal (16) und einem Kühlbereich (17) aufweist, in dem ein Abgaskühlkanal (18) angeordnet ist, wobei das Gehäuse (15) ein Stellelement (23) zur Steuerung des Abgasstromes entweder durch den Bypasskanal (16) oder durch den Kühlbereich (17) aufweist, und wobei das Gehäuse (15) einen Abgaseintrittsbereich (21) und einen Abgasaustrittsbereich (22) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgaskühlkanal (18) einen Eintrittskühlkanal (25), zumindest einen sich daran anschließenden Umlenkanal (26) und einen sich an den Umlenkanal (26) anschließenden Austrittskühlkanal (27) aufweist, wobei der Abgasstrom in dem Umlenkanal (26) in entgegengesetzte Richtung zur Strömungsrichtung des Eintrittskühlkanals (25) und des Austrittskühlkanals (27) strömt, und wobei der Bypasskanal (16) von einem Umlenkbereich (29) des Umlenkanals (26) getrennt ist.
2. Abgaskühler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Abgase über den Abgaseintrittsbereich

reich (21) in den Eintrittskühlkanal (25) einströmen und in Richtung zu einer Endseite (20) strömen, wobei der Abgasstrom an der Endseite (20) in Richtung zum Umlenkkanal (26) bzw. dessen ersten Abschnitt (30) umgeleitet wird, in welchem der Abgasstrom entgegengesetzt zur Strömungsrichtung im Eintrittskühlkanal (25) in Richtung zum Umlenkbereich (29) strömt, wobei der Abgasstrom im Umlenkbereich (29) zu einem zweiten Abschnitt (31) des Umlenkkanal (26) umgelenkt wird, und in Richtung zu der Endseite (20) strömt, wo die Abgase in Richtung zum Austrittskühlkanal (27) umgelenkt werden und in diesem in Richtung zum Abgasaustrittsbereich (22) strömen.

5

10

15

3. Abgaskühler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umlenkkanal (26) mit seinem Abschnitt (30, 31) parallel zum einem zum Eintrittskühlkanal (25) und zum anderen zum Austrittskühlkanal (27) verläuft. 20
4. Abgaskühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Trennmittel (28) zwischen dem Bypasskanal (16) und dem Umlenkbereich (29) des Umlenkkanal (26) angeordnet ist. 25
5. Abgaskühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellelement (23) als Doppelklappenelement (32) ausgeführt ist. 30
6. Abgaskühler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellelement (23) als Einfachklappenelement (38) ausgeführt ist. 35

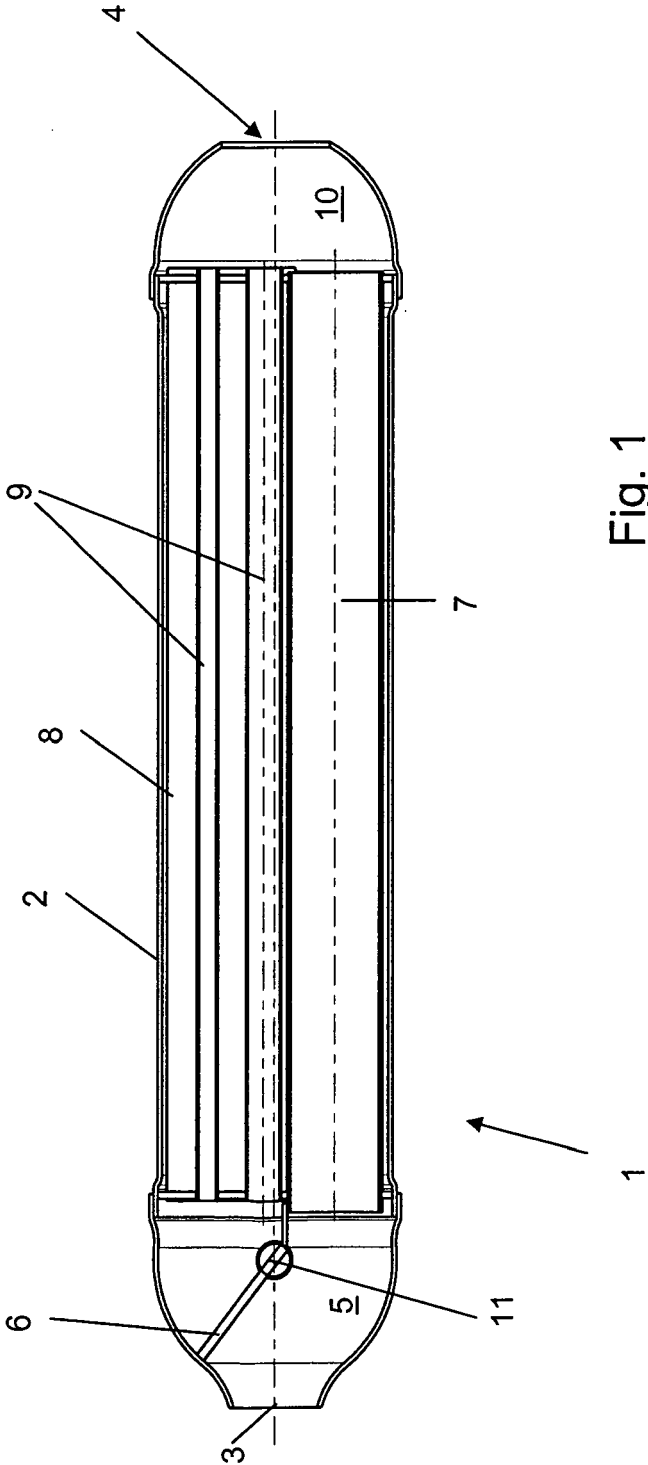
40

45

50

55

Stand der Technik



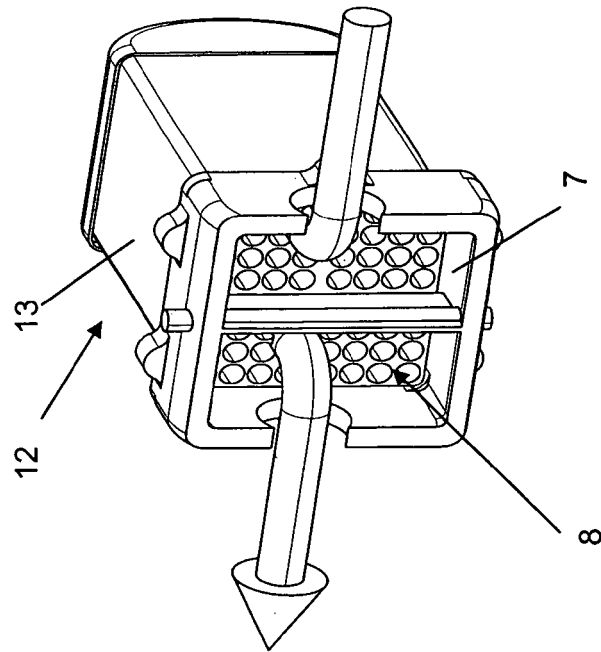


Fig. 2

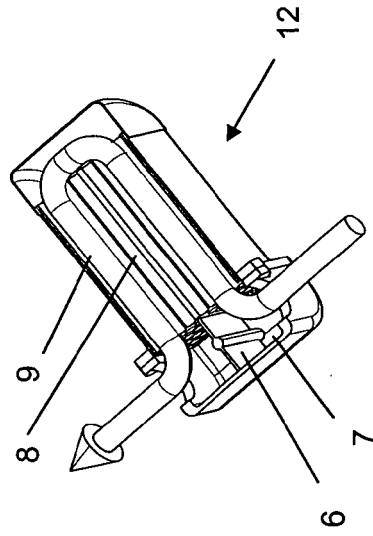


Fig. 3

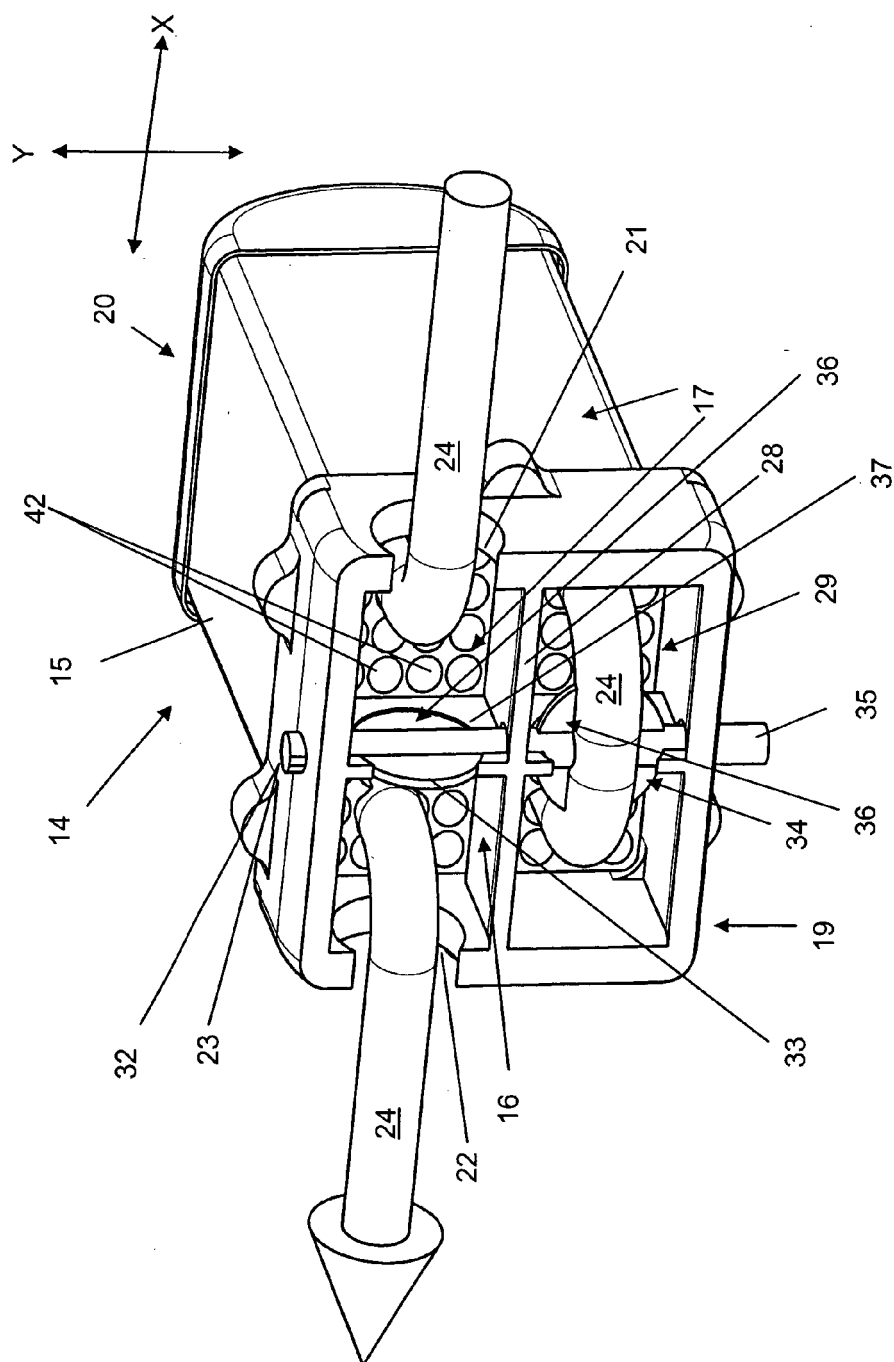
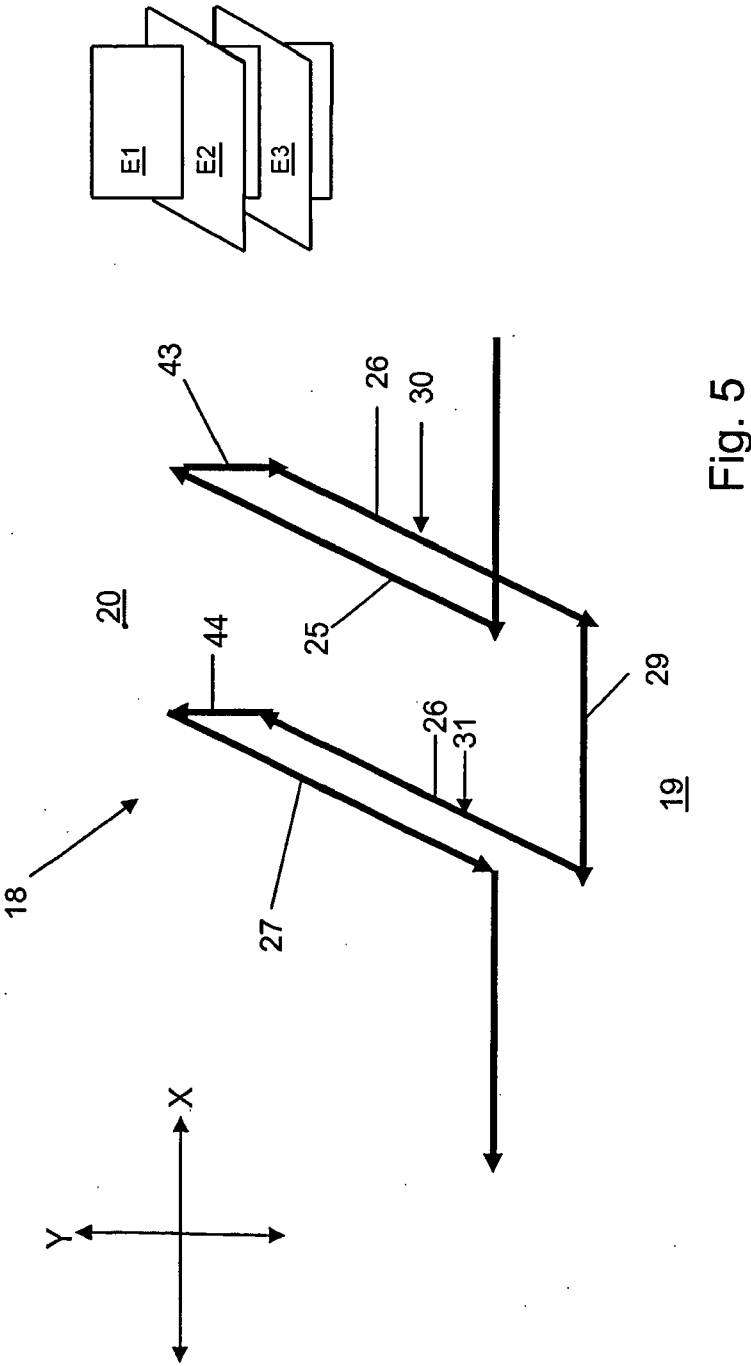


Fig. 4



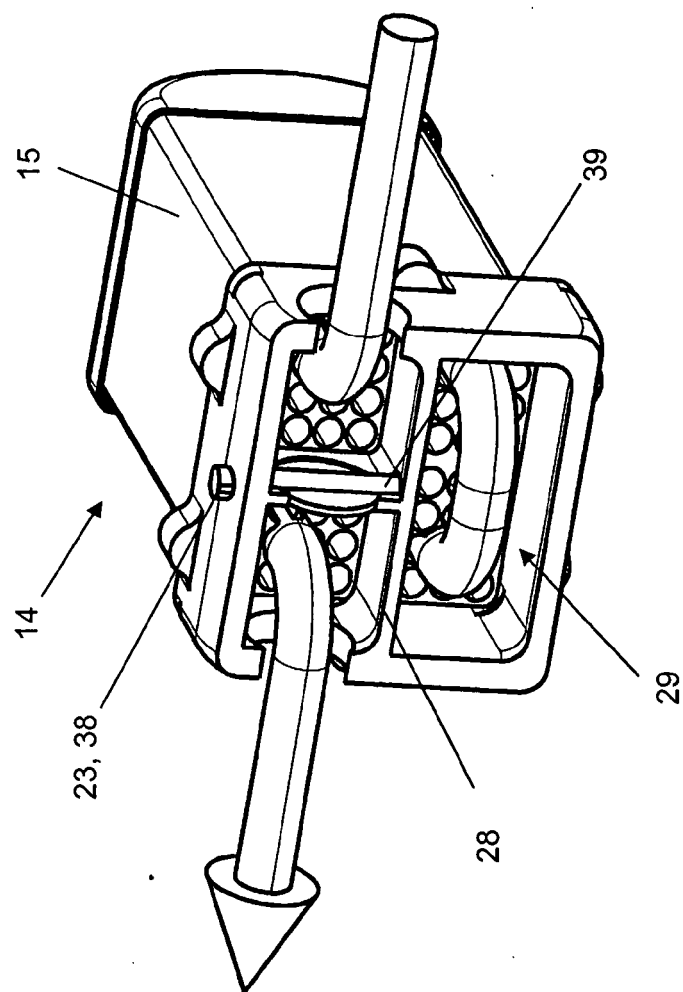


Fig. 6

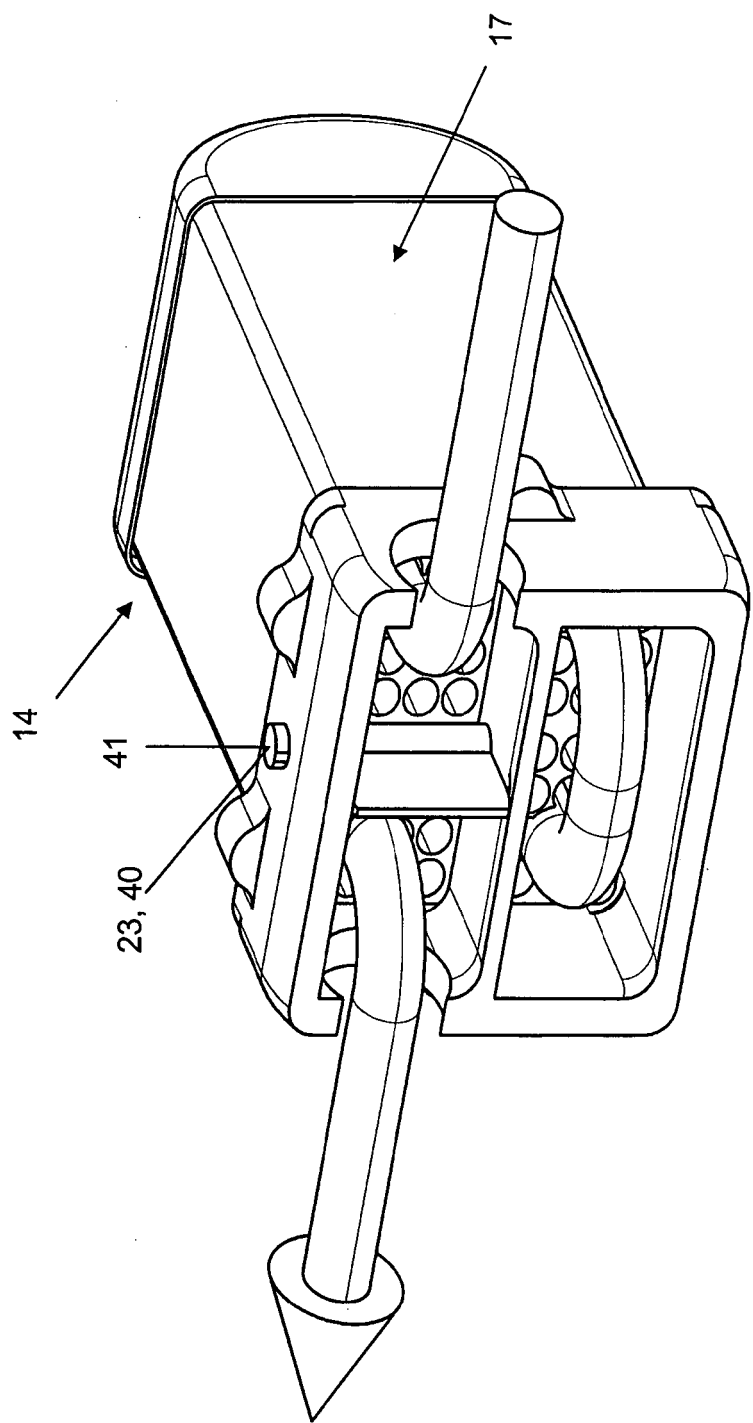


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 00 5739

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 336 736 A (DELPHI TECH INC [US]) 20. August 2003 (2003-08-20) * das ganze Dokument *	1-6	INV. F02M25/07 F28D7/16 F28F27/02
A	WO 2007/104595 A (PIERBURG GMBH [DE]; KUEHNEL HANS-ULRICH [DE]; JELINEK DIETER [DE]; HEU) 20. September 2007 (2007-09-20) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1-6	
A	WO 2007/060172 A (DAYCO ENSA S L [ES]; CASTANO GONZALEZ CARLOS MANUEL [ES]; GRANDE FERNA) 31. Mai 2007 (2007-05-31) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	1-6	
A	EP 0 864 830 A (BORSIG BABCOCK AG [DE] BORSIG GMBH [DE]) 16. September 1998 (1998-09-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1-6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M F28D F28F
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 7. September 2009	Prüfer Payr, Matthias
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 09 00 5739

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.

07-09-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1336736 A	20-08-2003	AT 331127 T DE 60306219 T2	15-07-2006 14-06-2007
-----	-----	-----	-----
WO 2007104595 A	20-09-2007	DE 102006012219 A1 EP 1994349 A1 US 2009183861 A1	27-09-2007 26-11-2008 23-07-2009
-----	-----	-----	-----
WO 2007060172 A	31-05-2007	AT 434125 T CN 101356358 A EP 1957784 A1 EP 2025913 A1 ES 2322728 A1 JP 2009516803 T	15-07-2009 28-01-2009 20-08-2008 18-02-2009 25-06-2009 23-04-2009
-----	-----	-----	-----
EP 0864830 A	16-09-1998	CA 2220607 A1 DE 59705073 D1 DK 864830 T3 JP 4032366 B2 JP 10300370 A US 5915465 A	14-09-1998 29-11-2001 04-02-2002 16-01-2008 13-11-1998 29-06-1999
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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