

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 277 945 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.01.2003 Patentblatt 2003/04

(51) Int Cl. 7: F02M 25/07, F28F 27/02

(21) Anmeldenummer: 01116718.6

(22) Anmeldetag: 18.07.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Cooper-Standard Automotive**
(Deutschland) GmbH
89601 Schelklingen (DE)

(72) Erfinder:

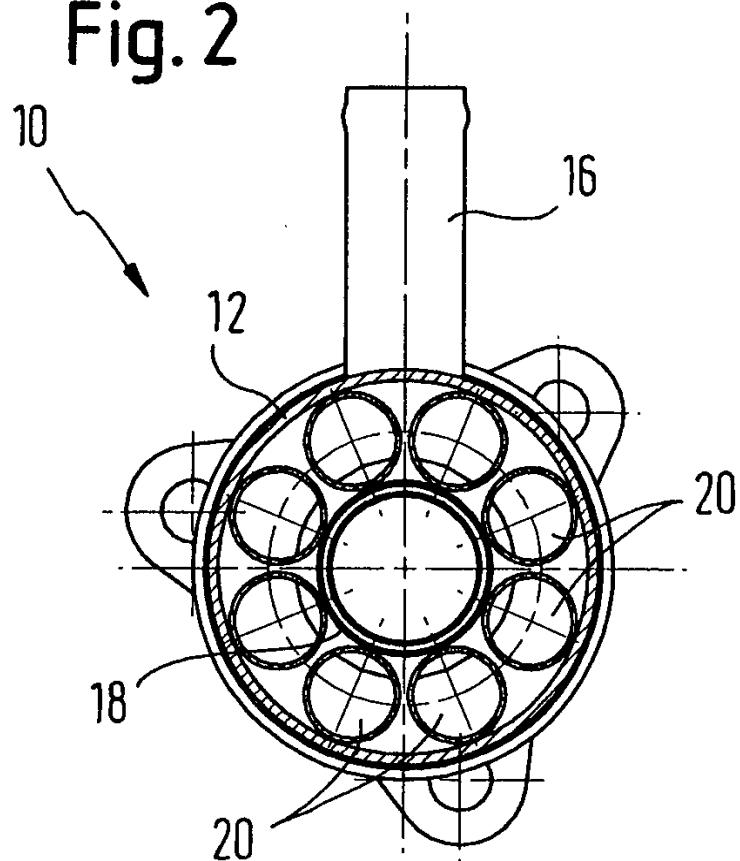
- Klipfel, Bernhard
76187 Karlsruhe (DE)
- Hördt, Ralf
69502 Hembsbach (DE)

(74) Vertreter: **HOFFMANN - EITLE**
Patent- und Rechtsanwälte
Arabellastrasse 4
81925 München (DE)

(54) **Kühler eines Abgasrückführsystems sowie Abgasrückführsystem mit einem derartigen Kühler**

(57) Ein Kühler (10) eines Abgasrückführsystems weist ein Gehäuse (12) mit Anschlüssen (16) zur Zu- und Abführung von Kühlmittel und zumindest ein Bypassrohr (18), das innerhalb des Gehäuses (12) angeordnet ist, auf.

Fig. 2



EP 1 277 945 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kühler eines Abgasrückführsystems gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Abgasrückführsystem mit einem derartigen Kühler.

[0002] Auf dem Gebiet der Motortechnik ist es seit längerem zur Verminderung von Schadstoffemissionen bekannt, das Abgas teilweise auf die Frischluftseite des Motors zurückzuführen. Hierbei ist es in Abhängigkeit von dem Betriebszustand des Motors erforderlich, das Abgas zu kühlen. Gleichzeitig kann insbesondere bei niedriger Motortemperatur und/oder niedriger Motorlast eine Kühlung des Abgases unerwünscht sein. Zu diesem Zweck ist zumeist ein Bypass vorgesehen, der den Kühler umgeht, wobei durch eine geeignete Ventileinrichtung geregelt werden kann, inwieweit das Abgas durch den Bypass bzw. den Kühler strömt.

Stand der Technik

[0003] Ein Kühler nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE 197 33 964 A1 bekannt. Der Kühler weist ein Gehäuse mit Anschlüssen zur Zu- und Abführung eines Kühlmittels auf. Ferner ist ein Bypassrohr vorgesehen, das den Kühler derart umgeht, dass das zurückgeführte Abgas zumindest teilweise durch das Bypassrohr strömt und nicht gekühlt wird.

Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kühler eines Abgasrückführsystems sowie ein damit ausgerüstetes Abgasrückführsystem zu schaffen, der/das hinsichtlich seines Aufbaus vereinfacht ist.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch den Kühler gemäß dem Patentanspruch 1.

[0006] Demzufolge ist für das Bypassrohr vorgesehen, dass es innerhalb des Gehäuses angeordnet ist, gewissermaßen in das Gehäuse des Kühlers integriert ist, also in diesem verläuft. Mit anderen Worten bildet das Gehäuse des Kühlers, welches die Zu- und Abführung für das Kühlmittel aufweist, insbesondere das sogenannte Mantelrohr des Kühlers, die äußere Umgrenzung des Kühlers. Außerhalb des Gehäuses sind im Bereich des Kühlers lediglich die Zu- und Ableitungen für das Kühlmittel vorgesehen. Das Bypassrohr ist jedoch nicht außerhalb des Gehäuses oder des Mantelrohrs vorgesehen, sondern in dieses integriert. Der Aufbau des Kühlers wird hierdurch erheblich vereinfacht, und der Kühler kann weniger komplex gestaltet werden. Insbesondere entsteht ein angenehmes, kompaktes Erscheinungsbild des Kühlers, in dessen Umgebung keine zusätzlichen Leitungen, wie beispielsweise das üblicherweise davon getrennt vorgesehene Bypassrohr vorhanden sind.

[0007] Bei Versuchen hat sich herausgestellt, dass die zu erzielende Wirkung, nämlich eine Kühlung des durch das Bypassrohr strömenden Abgases weitgehend zu vermeiden, schon dadurch erreicht werden

5 kann, dass das Bypassrohr deutlich anders gestaltet wird als die Kühlrohre. Wenngleich aufgrund der Integration in das Mantelrohr des Kühlers, innerhalb dessen sich das Kühlmittel, beispielsweise Wasser, befindet, eine gewisse Kühlung des Bypassrohres und dessen Inhalt erfolgt, kann diese Kühlwirkung vergleichsweise gering gehalten werden, wenn ein einziges Bypassrohr mit einem ausreichenden Querschnitt vorgesehen ist, das sich weitgehend gerade durch den Kühler erstreckt. Im Gegensatz dazu kann der Bereich, der zu den Zwecken der Kühlung von dem Abgas durchströmt werden soll, derart gestaltet sein, dass er zahlreiche verzweigte und dementsprechend kleinere Rohre aufweist, die von dem Kühlmittel umspült werden, so dass die gewünschte Kühlwirkung eintritt. Zusätzlich können die Kühlrohre 10 verglichen mit dem Bypassrohr verlängert werden, beispielsweise indem sie gewendet gestaltet werden. Hierdurch kann einerseits in dem Fall, dass das Abgas die Kühlrohre durchströmt, eine ausreichende Kühlung erreicht werden, während bei einer Durchströmung des Bypassrohres, wenngleich sich dieses innerhalb des Kühler-Mantelrohres befindet, die Kühlwirkung weitgehend unterbleibt.

[0008] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0009] Grundsätzlich wird bevorzugt, dass das Bypassrohr thermisch isoliert ausgebildet ist, so dass die auf das Bypassrohr wirkende Kühlung vergleichsweise gering ist. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform wird dadurch gebildet, dass das Bypassrohr als doppelwandiges Rohr vorgesehen ist. Durch den Zwischenraum zwischen den beiden Rohren tritt die gewünschte Isolierwirkung ein.

[0010] Hierbei haben sich besonders gute Eigenschaften in dem Fall ergeben, in dem zwischen den beiden Wänden eines doppelwandigen Rohres ein Vakuum ausgebildet ist. Hierdurch kann insbesondere der Einfluss von Konvektion eines Mediums, das sich zwischen den beiden Rohren befindet, ausgeschaltet werden. Ferner lässt sich diese Ausführungsform besonders günstig mit einem vorteilhaften Herstellungsverfahren für den erfindungsgemäßen Kühler kombinieren, indem das Bypassrohr und bevorzugt der gesamte Kühler durch Vakuumlöten hergestellt wird. Bei diesem Vorgang verschließt das Lot gewissermaßen das Vakuum zwischen den beiden Wänden eines doppelwandigen Bypassrohres, so dass ohne zusätzlichen Herstellungsauflauf ein thermisch weitgehend isoliertes Bypassrohr hergestellt werden kann, das sich erfindungsgemäß in das Gehäuse des Kühlers integrieren lässt und gleichzeitig im Gebrauch weitgehend eine Kühlung des durch das Bypassrohr strömenden Abgases verhindert.

[0011] Im Hinblick auf die für das Abgas vorgesehene Zu- und Ableitungen des erfindungsgemäßen Küh-

Iers ist es grundsätzlich denkbar, dass der Kühler an zumindest einer Seite getrennte Zu- bzw. Abführungen aufweist. In diesem Fall würde der Abgasstrom bereits vor Erreichen des Kühlers verzweigt, und je nach Einstellung eines Stellorgans würde das Abgas die Zuführung der Kühlrohre oder des Bypasses des Kühlers erreichen und anschließend einer Kühlung unterworfen werden oder nicht. In diesem Fall könnte an dem stromabwärtigen Ende des Kühlers eine einzige Abführung vorhanden sein, da sich die beschriebenen Leitungen noch innerhalb des Kühlers vereinigen könnten. Alternativ ist es selbstverständlich denkbar, dass zwei Ableitungen vorhanden sind, und sich die Strömungspfade hinter dem Kühler vereinigen. Ferner kann ein Stellorgan an dem stromabwärtigen Ende des Kühlers vorgesehen sein. In diesem Fall könnte das stromaufwärtige Ende des Kühlers eine oder zwei Zuleitungen aufweisen, je nachdem ob der Abgasstrom bereits vor dem Kühler verzweigt wird oder nicht. In jedem Fall kann auch bei dieser Ausführungsform durch ein Stellorgan am Ende des Kühlers gewährleistet werden, dass sich der verschlossene Strömungspfad allenfalls mit Abgas füllt, jedoch nicht durchströmt wird, so dass beispielsweise in dem Fall, dass das Bypassrohr an dessen Ende verschlossen ist, die Kühlrohre durchströmt werden, und eine Kühlung des Abgases erfolgt. Unabhängig von den beschriebenen denkbaren Ausführungsformen wird im Rahmen der Erfindung derzeit bevorzugt, dass der Kühler zumindest eine einzige Zuleitung und bevorzugt darüber hinaus eine einzige Ableitung aufweist. Um die Strömungspfade, also das Bypassrohr einerseits und die Kühlrohre andererseits, voneinander zu trennen, ist in den Kühler in vorteilhafter Weise ein Stellorgan integriert, das dem Verschließen zumindest des Bypassrohres dient. Es sei erwähnt, dass das Stellorgan grundsätzlich so vorgesehen sein kann, dass es wahlweise das Bypassrohr oder das Kühlrohr bzw. die gemeinsame Zuleitung mehrerer Kühlrohre verschließt. Versuche haben jedoch ergeben, dass sich insbesondere bei einer geeigneten strömungsgünstigen Anordnung des Bypasses zufriedenstellende Ergebnisse erzielen lassen, wenn lediglich das Bypassrohr durch das Stellorgan verschließbar ist. Mit anderen Worten wird das Bypassrohr verschlossen, um eine Durchströmung der Kühlrohre und damit eine Kühlung des Abgases zu erreichen. Wenn das Bypassrohr geöffnet wird, strömt der wesentliche Teil des Abgases durch das Bypassrohr, während ein vergleichsweise kleiner Teil des Abgases weiterhin durch die Kühlrohre strömt. Messungen haben ergeben, dass sich das Abgas hierbei selbstverständlich ebenfalls geringfügig abkühlt. Für bestimmte Anwendungsfälle ist der Unterschied zwischen dem Abkühlungsausmaß in diesem Fall und dem Umfang der Abkühlung für den Fall, dass das Bypassrohr geschlossen wird und nur die Kühlrohre durchströmt werden, jedoch für die Beeinflussung der Temperatur des rückgeführten Abgases ausreichend.

[0012] Im Hinblick auf das in den erfindungsgemäßen

Kühler bevorzugt integrierte Stellorgan besteht eine vorteilhafte Ausführungsform darin, dass das Stellorgan eine Klappe ist. Diese Klappe kann entweder an einem Ende derart angelenkt sein, dass sie in zwei unterschiedlichen Positionen das Bypassrohr bzw. die Zuleitung zu den Kühlrohren verschließt. Alternativ kann die Klappe in Form einer Drosselklappe gestaltet sein und in einem mittigen Bereich angelenkt sein, so dass hierdurch beispielsweise nur das Bypassrohr verschließbar ist, wenn ein Verschließen der Kühlrohre, wie oben ausgeführt, nicht unbedingt notwendig ist.

[0013] Ein einziges Stellorgan, das lediglich zum Verschließen des Bypassrohres vorgesehen ist, ist insbesondere bei derjenigen bevorzugten Ausführungsform ausreichend, bei welcher der Kühler eine einzige Zuleitung für das zurückzuführende Abgas aufweist, und sich das Bypassrohr, strömungstechnisch betrachtet, derart in der Verlängerung der Zuleitung befindet, dass der "Weg des geringsten Widerstandes" für das Abgas darin besteht, durch das Bypassrohr zu strömen. Im Einzelnen bedeutet dies, dass, wenn die Zuleitung zentral angeordnet ist, auch das Bypassrohr zentral angeordnet sein wird. Mit anderen Worten ist das Bypassrohr ebenso wie die umgebenden Kühlrohre derart im Anschluss an eine sogenannte Lochplatte ausgebildet, dass das in den Kühler geleitete Abgas bei einem vergleichsweise geringen Strömungswiderstand auf die Öffnung trifft, hinter der sich das Bypassrohr befindet, so dass der wesentliche Teil des Abgases durch dieses strömt. Im Gegensatz dazu trifft das Abgas in dem Fall, in dem eine Kühlung erwünscht ist und das Bypassrohr durch das Stellorgan verschlossen ist, auf die geschlossene Öffnung und strömt dementsprechend durch die parallel angeordneten Kühlrohre. Derselbe Effekt kann jedoch auch bei derjenigen Ausführungsform erhalten werden, bei der sich das Bypassrohr nicht zentral in dem Kühler sondern an dessen Rand befindet, indem die Zuleitung in diesem Fall derart schräg gestaltet ist, dass das Abgas zunächst schräg, im Wesentlichen in Richtung des Bypassrohres in den Kühler strömt, so dass es bei geöffnetem Bypassrohr den Weg des geringsten Widerstandes darstellt, durch dieses zu strömen. Auch hierdurch ist ein vergleichsweise einfaches Stellorgan, das lediglich das Bypassrohr verschließt, ausreichend. Im Übrigen wäre in diesem Fall der in den Figuren (vgl. Fig. 3 und 4) erkennbare Konus, der sich an die Zuleitung des Kühlers anschließt, derart schräg gestaltet, dass die gewünschte Strömung in Richtung des Bypassrohres, das sich an einem Rand befindet, gewährleistet wird. Es sei dementsprechend nochmals erwähnt, dass gemäß einer bevorzugten Ausführungsform das Stellorgan derart vorgesehen ist, dass es lediglich den Bypass verschließt.

[0014] Der Durchmesser des erfindungsgemäßen Kühlers, insbesondere dessen Mantelrohres, lässt sich vergleichsweise klein halten, wobei die erforderliche Kühlwirkung erreicht wird, wenn das Bypassrohr weitgehend zentral in dem Gehäuse angeordnet ist. Wenn

diese Anordnung mit einer weitgehend zentralen Zuleitung kombiniert wird, können diejenigen günstigen Strömungsverhältnisse gewährleistet werden, die, wie oben ausgeführt, lediglich ein Verschließen des Bypasses erforderlich machen, wenn das Abgas gekühlt werden soll. Wenn jedoch der Kühler umgangen werden soll, und das Bypassrohr geöffnet wird, können die Kühlrohre geöffnet bleiben.

[0015] Wengleich der erfindungsgemäße Kühler eine einzelne Komponente eines Abgasrückführsystems bildet, wird erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein vollständiges Abgasrückführsystem bereitgestellt wird, das den erfindungsgemäßen Kühler in einer der vorangehend beschriebenen Ausführungsformen aufweist.

[0016] Es sei schließlich erwähnt, dass die Erfindung auch in einem Verfahren gesehen werden kann, bei dem das Bypassrohr in das Gehäuse, insbesondere das Mantelrohr eines Kühlers integriert wird. Bevorzugt wird das Bypassrohr herbei als doppelwandiges Rohr ausgebildet und zumindest das Bypassrohr, bevorzugt der gesamte Kühler, werden durch Vakuumlöten hergestellt.

[0017] Hierdurch lässt sich der Vorteil erzielen, dass durch das erstarre Lot gewissermaßen das Vakuum zwischen den beiden Wänden des doppelwandigen Bypassrohrs konserviert wird, und das Bypassrohr mit äußerst geringem Aufwand thermisch isoliert ausgebildet werden kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von beispielhaft in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Kühlers;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht des erfindungsgemäßen Kühlers;

Fig. 3 eine Längsschnittsansicht des Zuleitungsbereichs des erfindungsgemäßen Kühlers in einer ersten Stellung eines Stellorgans;

Fig. 4 eine Längsschnittsansicht des Zuleitungsbereichs des erfindungsgemäßen Kühlers in einer zweiten Stellung eines Stellorgans;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kühlers; und

Fig. 6 eine Längsschnittsansicht des Zuleitungsbereichs des erfindungsgemäßen Kühlers gemäß der zweiten Ausführungsform.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung

[0019] In Fig. 1 ist zunächst der erfindungsgemäße Kühler 10 in einer Seitenansicht zu erkennen. Der Kühler 10 weist ein Gehäuse 12 in Form eines Mantelrohres auf. An den beiden Enden des Gehäuses sind Flansche 14 vorgesehen, die dazu dienen, den erfindungsgemäßen Kühler an davor und danach liegende Abschnitte eines Abgasrückführsystems anzuschließen. Durch das Mantelrohr 12 erstrecken sich, wie nachfolgend noch genauer ausgeführt wird, zumindest ein Bypassrohr und zumindest ein Kühlrohr. Dementsprechend befinden sich, wie aus der Seitenansicht von Fig. 1 bereits zu erkennen ist, keine Rohre außerhalb des Mantelrohres 12 des Kühlers. Vielmehr ist insbesondere das Bypassrohr in das Mantelrohr 12 des Kühlers integriert. Das Mantelrohr 12 des Kühlers ist an seinen Enden derart abgedichtet, dass in sein Inneres über eine Zu- bzw. Ableitung 16 Kühlmittel, beispielsweise Wasser, hindurchgeleitet werden kann, das sämtliche sich durch das Mantelrohr 12 erstreckende Rohre umspült. Hierdurch werden insbesondere die Kühlrohre und ihr Inhalt gekühlt, so dass das hindurchströmende Abgas abgekühlt wird. Auch das Bypassrohr erfährt eine Kühlung. Diese ist jedoch aufgrund der nachfolgend noch genauer beschriebenen Maßnahmen deutlich weniger umfangreich als in dem Fall, dass das Abgas durch die Kühlrohre strömt, so dass der Kühler im Sinne eines Bypasses umgangen werden kann.

[0020] Aus Fig. 2 geht der innere Aufbau des Kühlers 10 und der Inhalt seines Mantelrohres 12 für eine erste bevorzugte Ausführungsform hervor. Weitgehend zentral in dem Mantelrohr 12 befindet sich das Bypassrohr 18, das in dem gezeigten Fall als doppelwandiges Rohr vorgesehen ist, wobei sich zwischen den beiden Wänden ein Vakuum befindet. Durch diese thermische Isolierung sowie durch die Tatsache, dass es sich bei dem Bypassrohr um ein sich weitgehend gerade durch das Mantelrohr 12 erstreckendes Rohr handelt, erfährt Abgas, wenn es durch das Bypassrohr 18 strömt, eine vergleichsweise geringe Kühlung. Im Gegensatz dazu sind in der Umgebung des Bypassrohres 18 zahlreiche Kühlrohre 20 vorgesehen, die Verzweigungen einer bevorzugt zentralen Kühlrohr-Zuleitung darstellen. Schon aufgrund der Tatsache, dass zahlreiche Kühlrohre 20 vorliegen, die einen kleineren Querschnitt aufweisen als das Bypassrohr 18 und darüber hinaus nicht thermisch isoliert sind, tritt in dem Fall, dass das Abgas durch die Kühlrohre 20 strömt, die erwünschte Kühlwirkung ein. Ergänzend können die Kühlrohre, was in Fig. 2 nicht zu erkennen ist, gewendet gestaltet sein, so dass sie verlängert werden. Hierdurch wird die Verweildauer des Abgases in den Kühlrohren vergrößert, und es kann eine umfangreichere Abkühlung eintreten.

[0021] Aus Fig. 3 ist für den Zuströmungsbereich der Ausführungsform gemäß Fig. 1 und 2 des Kühlers gezeigt, wie in den Kühler ein Stellorgan in Form einer

drehbaren Drosselklappe 22 integriert ist. Die Integration des Stellorgans 22 in den Kühler bedeutet, dass der Kühler eine einzige Zuleitung 24 aufweist, durch die das zurückzuführende Abgas zu dem Kühler geleitet wird. In dem in Fig. 3 gezeigten Bereich des Kühlers erfolgt die Verzweigung zwischen dem weitgehend zentral angeordneten Bypassrohr 18 und dem umgehenden Kühlbereich, der im Bereich des Mantelrohres 12 in Form zahlreicher Kühlrohre 20 ausgebildet ist. Gemäß der gezeigten Ausführungsform ist das Stellorgan 22 weitgehend in Form einer Drosselklappe vorgesehen, die um eine in ihrem mittleren Bereich angeordnete Drehachse derart drehbar ist, dass das Bypassrohr 18 durch eine Ausrichtung der Drosselklappe 22 in Strömungsrichtung, wie in Fig. 3 gezeigt, geöffnet werden kann. Es sei erwähnt, dass bei dieser Ausführungsform auch in dem Fall, dass das Bypassrohr 18 geöffnet wird, der umgebende Kühlungsbereich sowie die Kühlrohre 20 geöffnet bleiben. Da sich das Bypassrohr 18 jedoch weitgehend zentral in dem Mantelrohr 12 befindet, strömt das rückzuführende Abgas überwiegend durch das Bypassrohr 18 und erfährt eine äußerst geringe Kühlung. Die Temperatur der vergleichsweise geringen Abgasmenge, welche durch die Kühlrohre strömt, wird hierbei in geringem Umfang vermindert, so dass keine nennenswerte Kühlung eintritt, wie dies durch Öffnung des Bypasses und die damit erreichte Umgehung des Kühlers erwünscht ist.

[0022] In Fig. 4 ist die geschlossene Stellung der Drosselklappe 22 gezeigt, in welcher die Drosselklappe 22 das Bypassrohr 18 verschließt. In dieser Stellung strömt das gesamte Abgas durch die Kühlrohre 20, und es erfolgt die erwünschte Kühlung des rückgeföhrten Abgases. Es sei erwähnt, dass durch beliebige Zwischenstellungen der Drosselklappe 12 zwischen den in Fig. 3 und 4 gezeigten Stellungen eine Regulierung der Durchströmung des Bypasses und damit der Temperaturverminderung des rückgeföhrten Abgases erfolgen kann.

[0023] In Fig. 5 ist im Querschnitt eine alternative Ausführungsform des erfinderischen Kühlers gezeigt. In diesem Fall befindet sich das Bypassrohr 18 nicht zentral in dem Mantelrohr 12 sondern an dessen Rand. Der übrige Bereich des Mantelrohres 12 wird durch Kühlrohre 20 eingenommen. Die Wirkungsweise ist im Wesentlichen die gleiche wie bei der vorangehend beschriebenen Ausführungsform, mit der Ausnahme, dass der Zuleitungsbereich anders zu gestalten ist.

[0024] Dies ist in Fig. 6 gezeigt. Wie diese Darstellung deutlich macht, eignet sich die Ausführungsform von Fig. 5 insbesondere für eine Modifikation des Stellorgans, durch das entweder das Bypassrohr 18 oder die Kühlrohre 20 verschlossen werden sollen. Mit anderen Worten werden im Unterschied zu der Ausführungsform von Fig. 3 und 4 die Kühlrohre 20 verschlossen, wenn das Bypassrohr 18 geöffnet ist. Dies wird gemäß der Ausführungsform von Fig. 6 durch eine Klappe erreicht, die an ihrem Ende in einem Bereich zwischen dem By-

passrohr 18 und einem gemeinsamen Zuleitungsbereich für die Kühlrohre 20 klappbar angeordnet ist. In der in Fig. 6 gezeigten Stellung ist das Bypassrohr 18 verschlossen. In der alternativen Stellung, wenn die Klappe 22 nach unten geklappt wird, wird der gemeinsame Zuleitungsbereich für die Kühlrohre verschlossen. Abschließend sei erwähnt, dass die Ausführungsform eines Stellorgans 22 gemäß Fig. 6 auch mit einem Kühlquerschnitt gemäß Fig. 2 kombiniert werden kann. Hierbei ist das Bypassrohr 18 an dem Anfangsabschnitt des Kühlers, also im Wesentlichen dem Teil, der in Fig. 6 gezeigt ist, derart gekrümmt gestaltet, dass es zu der Mitte des Mantelrohres 12 reicht und sich somit im weiteren Verlauf des Mantelrohres 12 in etwa zentral durch dieses hindurch erstreckt.

Patentansprüche

20 **1.** Kühler (10) eines Abgasrückführsystems, mit:

- einem Gehäuse (12) mit Anschlüssen (16) zur Zu- und Abführung von Kühlmittel,
- zumindest einem Bypassrohr (18),

25 **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Bypassrohr (18) innerhalb des Gehäuses (12) angeordnet ist.

30 **2.** Kühler nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Bypassrohr (18) ein doppelwandiges Rohr ist.

35 **3.** Kühler nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
zwischen den beiden Wänden des doppelwandigen Rohres (18) ein Vakuum ausgebildet ist.

40 **4.** Kühler nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Kühler eine einzige Zu- und/oder Ableitung für das zurückzuführende Abgas sowie ein Stellorgan (22) zum Verschließen zumindest des Bypassrohres (18) aufweist.

45 **5.** Kühler nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Stellorgan eine Klappe (22) ist.

50 **6.** Kühler nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Kühler eine einzige Zuleitung für das zurückzuführende Abgas aufweist, und sich das Bypassrohr (18) strömungstechnisch betrachtet in der Verlängerung der Zuleitung befindet.

7. Kühler nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Bypassrohr (18) weitgehend zentral in dem Ge-
häuse (12) angeordnet ist. 5

8. Abgasrückführsystem mit zumindest einem Kühler (10) nach zumindest einem der vorangehenden An- sprüche.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

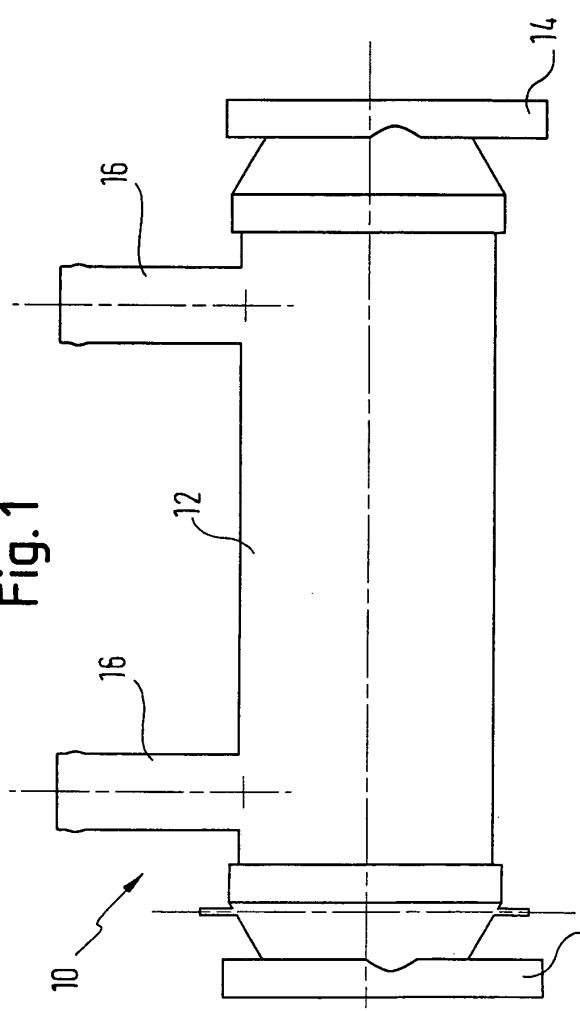


Fig. 2

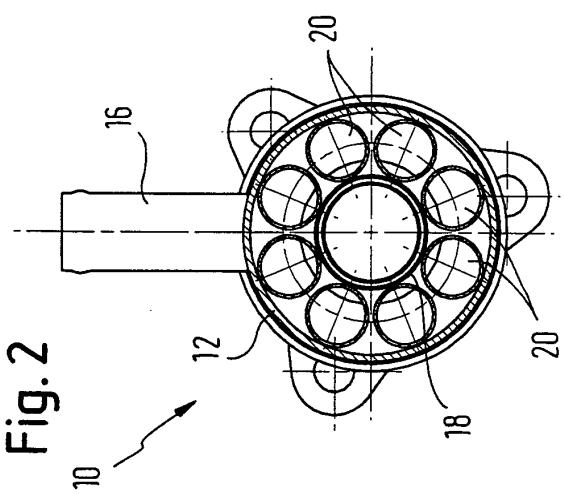


Fig. 3

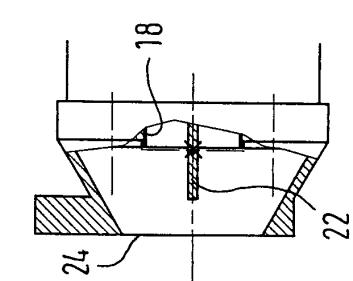


Fig. 4

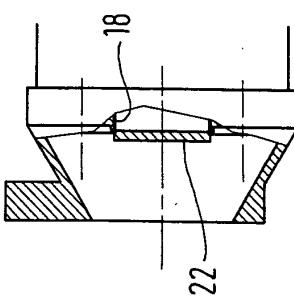


Fig. 5

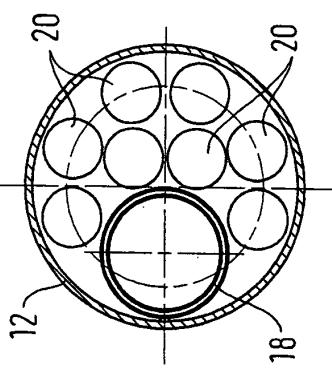
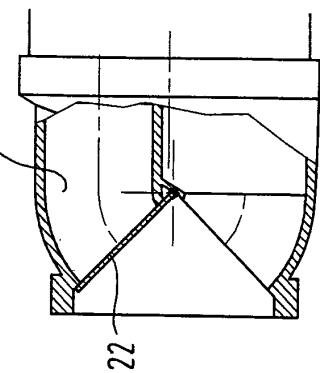


Fig. 6





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 13, 5. Februar 2001 (2001-02-05) -& JP 2000 291455 A (ISUZU CERAMICS RES INST CO LTD), 17. Oktober 2000 (2000-10-17) * Zusammenfassung *	1,2,4-8	F02M25/07 F28F27/02		
X	DE 38 28 034 A (BORSIG GMBH) 22. Februar 1990 (1990-02-22) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 57 – Spalte 3, Zeile 2; Abbildungen 1,2 *	1,4,5,7			
X	DE 44 30 648 A (FLUCORREX AG) 7. März 1996 (1996-03-07) * Zusammenfassung * * Spalte 6, Zeile 21 – Zeile 57 *	1,4-6			
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)		
			F02M F28F		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	18. Dezember 2001	Van Zoest, A			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				

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

EP 01 11 6718

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.

18-12-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 2000291455	A	17-10-2000	KEINE			
DE 3828034	A	22-02-1990	DE	3828034 A1	22-02-1990	
			DE	58901025 D1	30-04-1992	
			EP	0356648 A1	07-03-1990	
			JP	2075895 A	15-03-1990	
			US	4993367 A	19-02-1991	
DE 4430648	A	07-03-1996	DE	4430648 A1	07-03-1996	