

(19)



(11)

EP 2 497 916 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.09.2012 Patentblatt 2012/37

(51) Int Cl.:
F01N 1/02 (2006.01) **F01N 13/00** (2010.01)
F01N 13/18 (2010.01) **F01N 13/02** (2010.01)

(21) Anmeldenummer: **12154949.7**

(22) Anmeldetag: **10.02.2012**

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

(72) Erfinder: **Schönfeld, Michael**
23821 Rohlstorf (DE)

(74) Vertreter: **Richter Werdermann Gerbaulet
 Hofmann
 Patentanwälte
 Neuer Wall 10
 20354 Hamburg (DE)**

(30) Priorität: **09.03.2011 DE 202011000529 U**

(71) Anmelder: **Makita Corporation**
Anjo, Aichi 446-8502 (JP)

(54) **Anordnung eines Schalldämpfers an einem Verbrennungsmotor mit verbesserter Ankopplung an den Zylinder**

(57) Um eine Anordnung eines Schalldämpfers (100) an einem Verbrennungsmotor (10), wobei der Schalldämpfer mit einem Anschlussstück (25) ausgebildet ist, das mit einem Endbereich (27) an einen Auslass (26) im Zylinder (18) des Verbrennungsmotors (10) angrenzt und eine Strömungsverbindung zwischen einem Brennraum (13) des Verbrennungsmotors (10) und dem Schalldämpfer bildet, so zu verbessern, dass eine störungsfreie

Strömungsverbindung zwischen einem Brennraum im Zylinder und dem Schalldämpfer ermöglicht ist. Insbesondere ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Montage eines Schalldämpfers am Zylinder eines Verbrennungsmotors zu erleichtern, wird vorgeschlagen, dass der Innendurchmesser (D_E) des Endbereiches (27) größer ausgebildet ist als der Innendurchmesser (D_{AU}) des Auslasses (26).

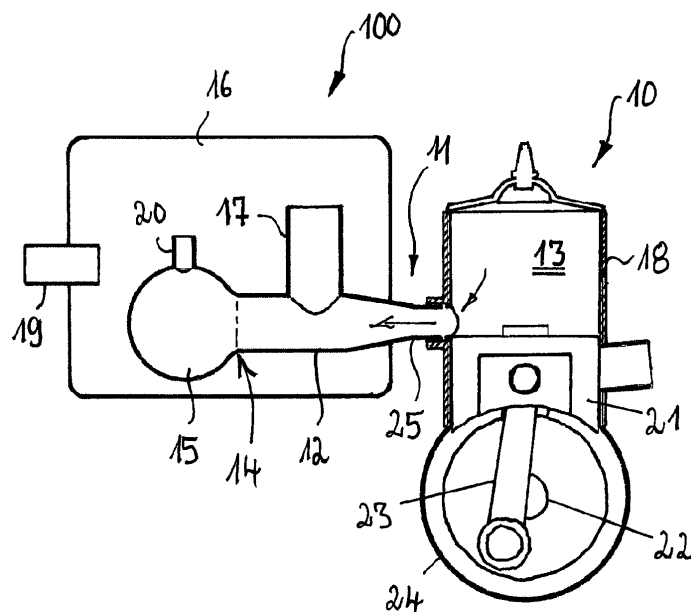


Fig. 1

EP 2 497 916 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung eines Schalldämpfers an einen Verbrennungsmotor gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wobei der Schalldämpfer mit einem Anschlussstück ausgebildet ist, das mit einem Endbereich an einen Auslass im Zylinder des Verbrennungsmotors angrenzt und eine Strömungsverbindung zwischen einem Brennraum des Verbrennungsmotors und dem Schalldämpfer bildet.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus der DE 195 81 467 T1 ist ein Schalldämpfer für einen Verbrennungsmotor bekannt, und der Schalldämpfer ist mit einem Anschlussstück in Gestalt einer Blechbuchse aus Stahl ausgebildet, und das Anschlussstück grenzt mit einem Endbereich an einen Auslass im Zylinder des Verbrennungsmotors an, um eine Strömungsverbindung zwischen einem Brennraum des Verbrennungsmotors und dem Schalldämpfer zu bilden. Die Blechbuchse ist als Einzelteil ausgebildet und grenzt im Bereich des Einlasses des Schalldämpfers an das Gehäuse des Schalldämpfers an. Dabei können in die Strömungsverbindung hineinragende Körperkanten der Blechbauteile die Strömung des Abgases stören und zu einer Wirbelbildung führen, die bei spezieller Ausgestaltung des Schalldämpfers zu unerwünschten Störungen führen kann.

[0003] Aus der DE 24 23 507 A1 ist ein Anschlussstück zwischen dem Auslass eines Zylinders und einem Abgasrohr gezeigt und bildet eine Strömungsverbindung zwischen dem Brennraum des Verbrennungsmotors und dem Abgasrohr, und das Abgasrohr kann in einen Schalldämpfer münden. Das Anschlussstück ist in Form und Gestalt dem Auslass im Zylinder angepasst, und es ist eine exakte Montage des Abgasrohres am Zylinder erforderlich, um eine mit dem Anschlussstück fluchtende Anordnung des Abgasrohres am Zylinder zu schaffen. Ferner besitzt das Anschlussstück ein in Richtung zum Abgasrohr weisendes offenes Rohrende, an dem ebenfalls Verwirbelungen im Abgasmassenstrom entstehen können, die zu vermeiden sind.

[0004] Figur 2 zeigt einen weiteren Stand der Technik, und ein Schalldämpfer 100 ist durch einen Gehäusebereich angedeutet gezeigt. Der Schalldämpfer 100 dient zur Anordnung an einen Verbrennungsmotor, der durch die teilweise Darstellung eines Zylinders 18 wiedergegeben ist und in dem ein Brennraum 13 gebildet ist. Am Schalldämpfer 100 ist ein Anschlussstück 25 mit einem Innendurchmesser D_{AN} angeordnet, das mit einem Endbereich 27 an einen Auslass 26 mit einem Innendurchmesser D_{AU} im Zylinder 18 des Verbrennungsmotors angrenzt, um eine Strömungsverbindung zwischen dem Brennraum 13 und dem Schalldämpfer 100 zu bilden.

[0005] Ein solches Anschlussstück 25 ist auch unter der Bezeichnung des "Portliners" bekannt und ragt teilweise in den Auslass 26 hinein, und der Auslass 26 ist

in dem Bereich aufgeweitet, in dem das Anschlussstück 25 mit dem Endbereich 27 hineinragt. Der Innendurchmesser D_{AN} des Anschlussstückes 25 und der Innendurchmesser D_{AU} des Auslasses 26 sind gleich ausgebildet, und es wird eine durchgehende Strömungsverbindung zwischen dem Brennraum 13 und dem Schalldämpfer 100 gebildet. Jedoch bildet sich zwischen dem Endbereich 27 des Anschlussstückes 25 und dem Auslass 26 ein Übergangsbereich, der zur Wirbelbildung im Abgasmassenstrom führen kann. Insbesondere ist eine sehr genaue Positionierung des Schalldämpfers 100 im Auslass 26 des Zylinders 18 erforderlich, und eine leicht außermittige Anordnung oder eine Verkipfung des Schalldämpfers 100 am Zylinder 18 kann zu vergrößerten Kanten in der Strömungsverbindung führen, die stärkere Wirbelbildung hervorrufen. Das Anschlussstück 25 ist mit einer Zentrieranformung 30 gezeigt, jedoch kann bei einer Verkipfung des Schalldämpfers 100 durch den Endbereich 27 des Anschlussstückes 25 trotz der Zentrieranformung 30 eine Kantenbildung entstehen, die eine Wirbelbildung im Abgasmassenstrom durch das Anschlussstück 25 und den Auslass 26 hervorruft.

[0006] Der Verbrennungsmotor kann als Zweitaktmotor ausgebildet sein, und der Schalldämpfer kann eine Abgasrückströmung in Richtung zum Brennraum ermöglichen, um zu verhindern, dass unverbranntes Kraftstoff-Luftgemisch in den Schalldämpfer gelangt. Der Schalldämpfer kann eine speziell ausgebildete Kammer und eine entsprechende Strömungsverbindung zwischen dem Schalldämpfereinlass und der Kammer besitzen, sodass bei Öffnung des Auslasses des Zylinders das Abgas aus dem Brennraum zunächst über einen Strömungskanal in die Kammer einströmen kann, und nach Befüllung der Kammer kann ein Großteil des Abgases wieder zurück in Richtung zum Schalldämpfereinlass strömen. Dabei bildet das zurückströmende Abgas eine Gasbarriere gegen die Öffnung des Brennraumes, und unverbranntes Kraftstoff-Luftgemisch, das beim Ladungswechsel aus dem Brennraum in den Schalldämpfereinlass gelangt ist, kann durch das rückströmende Abgas wieder in den Brennraum zurückgeschoben werden. Dieses Prinzip erfordert eine besondere Ausgestaltung des Strömungskanals zwischen dem Brennraum und der ersten Kammer im Schalldämpfer, und die Strömung des Abgases sollte möglichst wirbelfrei erfolgen, insbesondere wird das Anschlussstück und der Auslass aus beiden Richtungen mit Abgas durchströmt, und das Rückströmprinzip des Abgases im Schalldämpfer kann bei einer störungsfreien Strömung im Anschlussstück und im Auslass besonders wirkungsvoll genutzt werden.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0007] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Anordnung eines Schalldämpfers am Auslass eines Zylinders eines Verbrennungsmotors so zu verbessern, dass eine störungsfreie Strömungsverbindung zwischen einem Brennraum im Zylinder und dem

Schalldämpfer ermöglicht ist. Insbesondere ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Montage eines Schalldämpfers am Zylinder eines Verbrennungsmotors zu erleichtern.

[0008] Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Anordnung eines Schalldämpfers an einem Verbrennungsmotor gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 in Verbindung mit den kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass der Innendurchmesser des Endbereiches des Anschlussstückes größer ausgebildet ist als der Innendurchmesser des Auslasses im Zylinder des Verbrennungsmotors.

[0010] Damit bildet das Anschlussstück erfindungsgemäß einen Endbereich, der einen Innendurchmesser aufweist, der wenigstens vom Innendurchmesser des Anschlussstückes abweicht und der Innendurchmesser des Endbereiches des Anschlussstückes soll zumindest größer sein als der Innendurchmesser des Auslasses. Damit wird der Vorteil erreicht, dass der Anstoßbereich des Endbereiches des Anschlussstückes an den Auslass am Zylinder wenigstens ein Stück weit radial aus der Hauptströmung des Abgases herausgeführt wird. Durch die Vergrößerung des Innendurchmessers des Endbereiches befindet sich der Anstoßbereich des Endbereiches an den Auslasses nicht unmittelbar in der Strömungsverbindung, und eine Wirbelbildung, die sich als Wirbelschleppen in den Abgasmassenstrom fortsetzen kann, können überwiegend vermieden werden. Dabei wurde festgestellt, dass bereits durch die Vergrößerung des Innendurchmessers des Endbereiches des Anschlussstückes eine Wirbelbildung des Abgases sowohl aus Richtung des Brennraumes in den Schalldämpfer als auch in umgekehrter Richtung weitgehend vermieden werden konnte. Ferner wird der Vorteil erreicht, dass eine leicht außermittige Montage des Anschlussstückes im Auslass am Zylinder des Verbrennungsmotors keinen negativen Einfluss auf das Strömungsverhalten des Abgases hat, da auch bei einer dejustierten Anordnung des Anschlussstückes am Auslass keine Kante in einem Übergangsbereich entsteht, die in den Strömungsbereich hineinragen würde.

[0011] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform kann das Anschlussstück einen Innendurchmesser aufweisen, der in den Endbereich hinein kontinuierlich und insbesondere frei von Durchmessersprüngen bis zum Innendurchmesser des Endbereiches anwachsend ausgebildet ist. Das Anschlussstück und insbesondere der Endbereich des Anschlussstückes können um eine Kanalströmungsrichtung rotationssymmetrisch ausgebildet sein, und der Endbereich kann durch eine trichterförmige Aufweitung des Anschlussstückes gebildet sein. Beispielsweise kann das Anschlussstück aus einer Blechhülse gefertigt sein, und der Endbereich kann durch einen Dorn aufgeweitet worden sein. Wächst der Innendurchmesser des Anschlussstückes in Richtung zum

Endbereich kontinuierlich an, entsteht eine weiche Kontur ohne Kanten und ohne Durchmessersprünge, und der äußere Rand des Endbereiches kann gegen den Auslass zur Anlage gebracht sein, wobei der Endbereich auf einen Durchmesser aufgeweitet ist, der größer ist als der Hauptdurchmesser der Strömungsverbindung, durch den das Abgas strömt.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann der Innendurchmesser des Anschlussstückes und der Innendurchmesser des Auslasses einen gleichen Wert aufweisen. Folglich vergrößert sich der Durchmesser der Strömungsverbindung lediglich im Endbereich des Anschlussstückes, und der Innendurchmesser des Anschlussstückes, der nicht aufgeweitet ist, kann dem Innendurchmesser des Auslasses entsprechen. Durch den gleichbleibenden Innendurchmesser des Auslasses im Übergang in das Anschlussstück entsteht eine Strömung des Abgases mit einer konstanten Strömungsgeschwindigkeit, ohne dass die Strömung durch eine Strömungsverengung beschleunigt.

[0013] Alternativ kann der Innendurchmesser des Anschlussstückes einen Wert aufweisen, der kleiner ist als der Wert des Innendurchmessers des Auslasses. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass die Kante, die durch das Ende des Auslasses in der Wandung des Zylinders entsteht, einen geringeren Einfluss auf das Strömungsverhalten des Abgases in der Strömungsverbindung ausübt. Dabei kann der Durchmesser des Auslasses zwischen dem Innendurchmesser des Anschlussstückes und dem Innendurchmesser des Endbereiches des Anschlussstückes liegen. Folglich überragt der Endbereich den Durchmesser des Auslasses in radialer Richtung, und die Kante des Auslasses ist durch den kleineren Durchmesser des Anschlussstückes im Einfluss auf das Strömungsverhalten des Abgases abgeschwächt.

[0014] Der Zylinder kann eine vorzugsweise plan ausgeführte und sich um den Auslass herum erstreckende Anschlussoberfläche aufweisen, und das Anschlussstück kann durch Haltemittel mit dem Endbereich anliegend an die Anschlussoberfläche angeordnet gehalten sein. Die Haltemittel können beispielsweise Klammern sein, die eine gewisse Federwirkung aufweisen und der Schalldämpfer kann mit dem Anschlussstück leicht außermittig zum Auslass am Zylinder angeordnet sein, ohne dass eine Verklebung oder eine Verspannung des Anschlussstückes im Auslass des Zylinders erfolgt. Folglich bildet die Kanalströmungsrichtung, entlang der sich das Anschlussstück und der Auslass im Zylinder erstrecken, eine Flächennormale zur Anschlussoberfläche an der Außenseite des Zylinders.

[0015] Vorteilhafterweise kann die Außenoberfläche einen Übergangsbereich aufweisen, der von einem plan ausgebildeten Bereich der Anschlussoberfläche in den Auslass eine Rundung bildend übergeht. Durch die Bildung einer Rundung wird eine Kante zwischen dem Auslass und der Anschlussoberfläche vermieden, die insbesondere die Abgasströmung beeinflussen kann, wenn

das Abgas vom Schalldämpfer zurück in Richtung zum Brennraum des Zylinders strömt. Ist der Übergangsbereich abgerundet, beispielsweise durch Bildung eines Radius zwischen der Anschlussoberfläche und der Innenwandung des Auslasses, so wird eine weitere Kante vermieden, die in den Strömungsbereich des Abgases hineinragen kann.

[0016] Das Anschlussstück des Schalldämpfers kann mit seinem Endbereich einen Schalldämpfereinlass bilden, der in einen Strömungskanal übergeht, wobei der Strömungskanal sich in den Schalldämpfer hinein erstreckt und am dem Schalldämpfereinlass gegenüberliegenden Kanalende in eine erste Kammer mündet, wobei der Strömungskanal zwischen dem Schalldämpfereinlass und der ersten Kammer derart strömungsgünstig ausgeformt ist, dass das in den Schalldämpfereinlass einströmende Abgas aufgrund seiner Massenträgheit überwiegend in die erste Kammer einströmt und nach einer Befüllung der ersten Kammer wieder zurückströmt, und sich hierdurch in Richtung zum Brennraum ein Gegendruck bildet. Damit wird eine Gasbarriere gebildet, durch die das Austreten von unverbranntem Kraftstoff-Luftgemisch aus dem Brennraum verhindert wird oder Kraftstoff-Luftgemisch, das in den Schalldämpfereinlass eingetreten ist, kann durch das rückströmende Abgas wieder in den Brennraum zurück befördert werden.

[0017] Ferner kann der Schalldämpfer eine zweite Kammer aufweisen, in die Abgas durch ein vom Strömungskanal abgezwigter Hauptausslass einströmt und aus der das Abgas durch einen Auslass ausströmt, und wobei beispielhaft die erste Kammer durch die zweite Kammer umschlossen ausgebildet sein kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines Schalldämpfers in Anordnung an einem Verbrennungsmotor mit einer verbesserten Ankopplung an den Zylinder des Verbrennungsmotors,

Figur 2 eine Anordnung eines Anschlussstückes eines Schalldämpfers am Auslass eines Zylinders gemäß dem Stand der Technik,

Figur 3 ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung des Anschlussstückes am Auslass eines Zylinders,

Figur 4 ein zweites Ausführungsbeispiel der Anordnung eines Anschlussstückes am Auslass eines Zylinders und

Figur 5 ein drittes Ausführungsbeispiel der Anordnung eines Anschlussstückes am Auslass eines Zylinders.

BEVORTZUGTE AUSFÜHRUNGSBEISPIELE DER ERFINDUNG

[0019] Figur 1 zeigt einen Schalldämpfer 100 in der Anordnung an einem Verbrennungsmotor 10, der als Zweitaktmotor ausgeführt ist. Der Verbrennungsmotor 10 weist einen Zylinder 18 auf, in dem ein Brennraum 13 gebildet ist. Der Brennraum 13 ist beweglich begrenzt durch den Kolben 21, der im Zylinder 18 hubbeweglich geführt ist und über eine Pleuel 23 mit einer Kurbelwelle 22 zur Bildung eines Kurbeltriebes verbunden ist. Der Zylinder 18 ist auf bekannte Weise an einem Kurbelgehäuse 24 angeordnet, in dem die Kurbelwelle 22 gelagert ist.

[0020] In der Wandung des Zylinders 18 ist ein Auslass angeordnet, an dem der Schalldämpfer 100 über ein Anschlussstück 25 angeflanscht ist. Damit bilden der Auslass und das Anschlussstück 25 einen Schalldämpfereinlass 11, der im Bereich des unteren Totpunktes des Kolbens 21 eine Strömungsverbindung zwischen dem Brennraum 13 im Zylinder 18 und dem Schalldämpfer 100 freigibt, und Abgas kann vom Brennraum 13 durch den Schalldämpfereinlass 11 in den Schalldämpfer 100 gelangen.

[0021] An den Schalldämpfereinlass 11 schließt sich ein Strömungskanal 12 an, der mit einem dem Schalldämpfereinlass 11 gegenüberliegenden Kanalende 14 in eine erste Kammer 15 mündet. Ferner weist der Schalldämpfer 100 eine zweite Kammer 16 auf, die beispielhaft größer ausgebildet ist als die erste Kammer 15 und die die erste Kammer 15 vollständig sowie einen Teil des Strömungskanals 12 umschließt. Das in den Schalldämpfereinlass 11 eintretende Abgas kann zunächst wenigstens zum Teil in die erste Kammer 15 gelangen, wobei am Strömungskanal 12 ein Hauptausslass 17 angeordnet ist, und das Abgas kann aus dem Strömungskanal 12 durch den Hauptausslass 17 in die zweite Kammer 16 gelangen. Ferner besitzt die erste Kammer 15 einen Nebenauslass 20, sodass Abgas auch aus der ersten Kammer 15 direkt in die zweite Kammer 16 einströmen kann. Das Abgas kann durch einen Auslass 19, der in der Wandung der zweiten Kammer 16 eingebracht ist, den Schalldämpfer 100 verlassen und ins Freie gelangen.

[0022] Der Strömungskanal 12 ist gemeinsam mit dem Anschlussstück 25 derart strömungsgünstig ausgeformt, dass das durch den Auslass des Zylinders 18 in den Schalldämpfereinlass 11 einströmende Abgas aufgrund seiner Massenträgheit überwiegend in die erste Kammer 15 einströmt und nach einer Befüllung der ersten Kammer 15 wieder in Richtung zum Schalldämpfereinlass 11 zurückströmt, um gegen den Auslass des Brennraumes 13 einen Gegendruck zu bilden. Damit wird erreicht, dass nicht verbranntes Kraftstoff-Luftgemisch nicht unkontrolliert in den Strömungskanal 12 gelangt, während sich der Kolben 21 des Verbrennungsmotors 10 im gezeigten unteren Totpunkt befindet, und ein Ladungswechsel im Brennraum 13 stattfindet. Durch die strömungsgünstige Ausbildung des Strömungskanals 12 gelangt das Abgas

durch den Schalldämpfereinlass 11 zunächst in die erste Kammer 15, und befüllt diese. Anschließend strömt das Abgas aufgrund des Überdrucks in der ersten Kammer 15 wieder zurück in Richtung zum Schalldämpfereinlass 11, sodass der Strömungskanal 12 und das Anschlussstück 25 wechselseitig mit Abgas durchströmt werden.

[0023] Figur 2 zeigt eine Detailansicht der Anordnung des Anschlussstückes 25 am Auslass 26 des Zylinders 18 gemäß dem Stand der Technik. Das Anschlussstück 25 erstreckt sich konzentrisch um eine Kanalströmungsrichtung 12', und geht in den Strömungskanal 12 über. Dabei fluchtet das Anschlussstück 25 mit dem Auslass 26 im Zylinder 18, sodass auch der Auslass 26 konzentrisch um die Kanalströmungsrichtung 12' angeordnet ist.

[0024] Der Schalldämpfer 100 ist beispielhaft als Teil des Gehäuses gezeigt, und das Anschlussstück 25 weist eine Zentrieranformung 30 auf, um das Anschlussstück 25 konzentrisch zur Kanalströmungsrichtung 12' am Auslass 26 des Zylinders 18 zu zentrieren. Das Anschlussstück 25 ist einteilig mit dem Strömungskanal 12 ausgebildet, jedoch sind sogenannte "Portliner" bekannt, die ein Zwischenstück zwischen dem Schalldämpfer 100 und dem Zylinder 18 des Verbrennungsmotors 10 bilden. Dieses Zwischenstück dient insbesondere dazu, dass die heißen Abgase, die den Brennraum 13 verlassen und in den Schalldämpfer 100 eintreten, nicht direkt auf das Material des Zylinders 18 einwirken. Diese Portliner sind vorzugsweise aus einem Stahlblech hergestellt und bilden das Anschlussstück 25 zwischen dem Auslass 26 des Brennraumes 13 im Zylinder 18 und dem Schalldämpfer 100. Wie einleitend bereits beschrieben, können Kanten und Absätze in der Strömungsverbindung zwischen dem Brennraum 13 und dem Schalldämpfer 100 zu einer Störung des Abgasmassenstroms führen, die zu vermeiden sind, um den Effekt der vorteilhaften Abgasströmung der vorstehend beschriebenen Art nicht negativ zu beeinflussen.

[0025] Figur 3 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Anschlussstückes 25, das mit dem Auslass 26 des Zylinders 18 konzentrisch um die Kanalströmungsrichtung 12' am Zylinder 18 angeordnet ist. Das Ausführungsbeispiel zeigt ein Anschlussstück 25 mit einem Innendurchmesser D_{AN} des Anschlussstückes 25, der gleich ausgebildet ist mit dem Innendurchmesser D_{AU} des Auslasses 26. Das Anschlussstück 25 weist erfindungsgemäß einen Endbereich 27 auf, mit dem das Anschlussstück 25 gegen eine Anschlussoberfläche 28 am Zylinder 18 angrenzt. Der Endbereich 27 besitzt einen Innendurchmesser D_E , der größer ausgebildet ist als der Innendurchmesser D_{AN} des Anschlussstückes 25. Dadurch entsteht eine trichterartige oder tulpenartige Aufweitung des Endbereiches 27, sodass die Strömungsverbindung zwischen dem Brennraum 13 im Zylinder 18 und dem sich an das Anschlussstück 25 anschließenden Schalldämpfer 100 keine Kante oder kein Absatz gebildet ist, durch die oder durch den sich im Abgasmassenstrom Verwirbelungen bilden könnten.

[0026] Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Anordnung des Anschlussstückes 25 am Auslass 26 des Zylinders 18. Das Anschlussstück 25 besitzt einen Innendurchmesser D_{AN} , der kleiner ausgebildet ist als der Innendurchmesser D_{AU} des Auslasses 26. Jedoch ist der Endbereich 27 des Anschlussstückes 25 derart aufgeweitet, dass der Innendurchmesser D_E des Endbereiches 27 größer ist als der Innendurchmesser D_{AU} des Auslasses 26. Damit entsteht eine Strömungsverengung, die jedoch keinen störenden Einfluss auf den Abgasmassenstrom hat, insbesondere wenn das Abgas aus dem Brennraum 13 durch den Auslass 26 und durch das sich anschließende Anschlussstück 25 in den Schalldämpfer 100 gelangt. Dabei erstrecken sich sowohl das Anschlussstück 25 als auch der Auslass 26 rotations-symmetrisch um die Kanalströmungsrichtung 12'. Bei einer außermittigen Anordnung des Anschlussstückes 25, die beispielsweise durch Vibrationen, durch eine Fehlmontage oder dergleichen entstehen kann, wird die Strömung des Abgasmassenstroms weiterhin nicht negativ beeinflusst, da sich lediglich die Position des Endbereiches 27 in angrenzender Anordnung an die Anschlussoberfläche 28 verlagert, ohne jedoch eine die Abgasströmung störende Kante zu bilden.

[0027] Figur 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Anordnung eines Anschlussstückes 25 an den Auslass 26 des Zylinders 18. Das Anschlussstück 25 weist wiederum einen Endbereich 27 auf, und der Innendurchmesser D_E des Endbereiches 27 ist größer als der Innendurchmesser D_{AN} des Anschlussstückes 25. In diesem Ausführungsbeispiel entspricht der Innendurchmesser D_{AN} des Anschlussstückes 25 dem Innendurchmesser D_{AU} des Auslasses 26. Dabei ist eine Rundung 29 vorgesehen, die einen verrundeten Übergang vom Auslass 26 in die Anschlussoberfläche 28 bildet. Die Anschlussoberfläche 28 bildet eine Planfläche und erstreckt sich radial um den Auslass 26, sodass die Kanalströmungsrichtung 12' eine Flächennormale zur Anschlussoberfläche 28 bildet. Der Innendurchmesser D_E des Endbereiches 27 ist jedoch derart bemessen, dass der Endbereich 27 mit einer ringförmigen Linienberührung an die bereits in die plane Erstreckung übergegangene Anschlussoberfläche 28 angrenzt. Dadurch entsteht eine Strömung des Abgases zwischen dem Brennraum 13 und dem Schalldämpfer 100, die sowohl in einer ersten Strömungsrichtung, nämlich vom Brennraum 13 zum Schalldämpfer 100, keine störenden Kanten aufweist, und die Strömung zurück vom Schalldämpfer 100 in den Brennraum 13 ist ebenfalls nicht durch eine Kante negativ beeinflusst.

[0028] Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen nach den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen wird erreicht, dass der positive Effekt der Abgasrückströmung weiter verbessert werden kann. Erfährt die Strömung des Abgases vom Schalldämpfer 100 in Richtung zum Brennraum 13 des Verbrennungsmotors 10 keine negativen Beeinflussungen durch Kanten oder Absätze, sodass sich etwa Wirbel bilden können, so kann

der Effekt positiv genutzt werden, dass das rückströmende Abgas in Richtung zum Brennraum 13 eine Gasbarriere bildet, wobei die Strömung des Abgases sogar Schallgeschwindigkeiten erreichen kann. Ferner ergeben sich Vorteile durch eine vereinfachte Montage durch Montagemittel, die vorliegend nicht näher spezifiziert gezeigt sind, die jedoch ein einfaches Andrücken des Anschlussstückes 25 mit dem Endbereich 27 gegen Anschlussoberfläche 28 des Zylinders 18 ermöglichen.

[0029] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend an-gegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten oder räumliche Anordnungen, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein. Beispielsweise kann die in Figur 5 gezeigte Rundung 29 auch in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 Verwendung finden, das ein Anschlussstück 25 zeigt, der einen Durchmesser aufweist, der vom Durchmesser des Auslasses 26 abweicht. Ferner besteht die Möglichkeit, dass der Durchmesser des Anschlussstückes 25 größer ausgebildet sein kann als der Durchmesser des Auslasses 26.

Bezugszeichenliste

[0030]

100	Schalldämpfer
10	Verbrennungsmotor
11	Schalldämpfereinlass
12	Strömungskanal
12'	Kanalströmungsrichtung
13	Brennraum
14	Kanalende
15	erste Kammer
16	zweite Kammer
17	Hauptauslass
18	Zylinder
19	Auslass
20	Nebenauslass

21	Kolben
22	Kurbelwelle
5 23	Pleuel
24	Kurbelgehäuse
25	Anschlussstück
10 26	Auslass
27	Endbereich
15 28	Anschlussoberfläche
29	Rundung
30	Zentrieranformung
20 D _{AN}	Innendurchmesser des Anschlussstückes
D _{AU}	Innendurchmesser des Auslasses
25 D _E	Innendurchmesser des Endbereiches

Patentansprüche

- 30 1. Anordnung eines Schalldämpfers (100) an einem Verbrennungsmotor (10), wobei der Schalldämpfer mit einem Anschlussstück (25) ausgebildet ist, das mit einem Endbereich (27) an einen Auslass (26) im Zylinder (18) des Verbrennungsmotors (10) angrenzt und eine Strömungsverbindung zwischen einem Brennraum (13) des Verbrennungsmotors (10) und dem Schalldämpfer bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser (D_E) des Endbereiches (27) größer ausgebildet ist als der Innendurchmesser (D_{AU}) des Auslasses (26).
- 35 2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussstück (25) einen Innendurchmesser (D_{AN}) aufweist, der in den Endbereich (27) hinein kontinuierlich und insbesondere frei von Durchmessersprüngen bis zum Innendurchmesser (D_E) des Endbereiches (27) anwachsend ausgebildet ist.
- 40 3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser (D_{AN}) des Anschlussstückes (25) und der Innendurchmesser (D_{AU}) des Auslasses (26) einen gleichen Wert aufweisen.
- 45 4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser (D_{AN}) des Anschlussstückes (25) einen Wert aufweist, der
- 50
- 55

kleiner ist als der Wert des Innendurchmessers (D_{AU}) des Auslasses (26).

5. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinder (18) eine vorzugsweise plan ausgeführte und sich um den Auslass (26) herum erstreckende Anschlussoberfläche (28) aufweist, wobei das Anschlussstück (25) durch Haltemittel mit dem Endbereich (27) anliegend an die Anschlussoberfläche (28) angeordnet gehalten ist. 5
10

6. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussoberfläche (28) einen Übergangsbereich aufweist, der von einem plan ausgebildeten Bereich der Anschlussoberfläche (28) in den Auslass (26) eine Rundung (29) bildend übergeht. 15

7. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussoberfläche (28) radial um den Auslass (26) eine plane Erstreckung aufweist, die derart bestimmt ist, dass eine außermittige Anordnung des Anschlussstückes (25) am Auslass (26) ermöglicht ist, während die Strömungsverbindung zwischen dem Brennraum (13) des Verbrennungsmotors (10) und dem Schalldämpfer kantenfrei beibehalten bleibt. 20
25

8. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussstück (25) und insbesondere der Endbereich (27) des Anschlussstückes (25) um eine Kanalströmungsrichtung (12') rotationssymmetrisch ausgebildet sind, wobei der Endbereich (27) durch eine trichterförmige Aufweitung des Anschlussstückes (25) gebildet ist. 30
35

9. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussstück (25) mit seinem Endbereich (27) einen Schalldämpfereinlass (11) bildet, der in einen Strömungskanal (12) übergeht, wobei der Strömungskanal (12) am dem Schalldämpfereinlass (11) gegenüberliegenden Kanalende (14) in eine erste Kammer (15) mündet, wobei der Strömungskanal (12) zwischen dem Schalldämpfereinlass (11) und der ersten Kammer (15) derart strömungsgünstig ausgeformt ist, dass das in den Schalldämpfereinlass (11) einströmende Abgas aufgrund seiner Massenträgheit überwiegend in die erste Kammer (15) einströmt und nach einer Befüllung der ersten Kammer (15) wieder zurück strömt, und sich hierdurch in Richtung zum Brennraum (13) ein Gegendruck bildet. 40
45
50
55

10. Anordnung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zweite Kammer (16) vorgesehen ist, in die Abgas durch ein

vom Strömungskanal (12) abgezwiegtter Hauptauslass (17) einströmt und aus der das Abgas durch einen Auslass (19) ausströmt, wobei die erste Kammer (15) durch die zweite Kammer (16) vorzugsweise umschlossen ist.

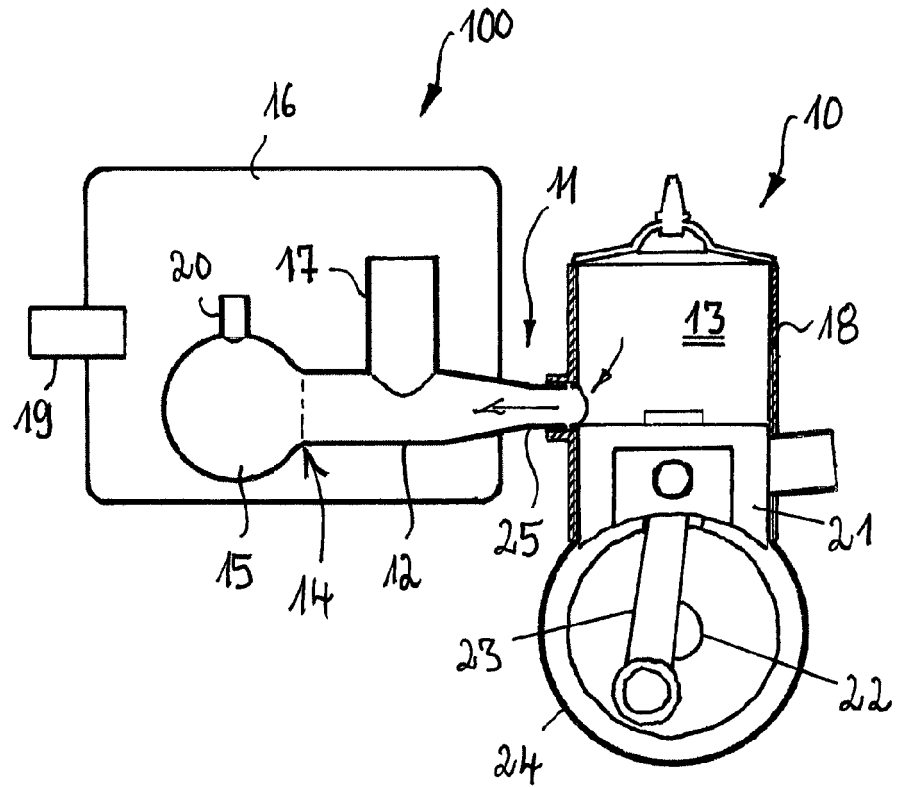


Fig. 1

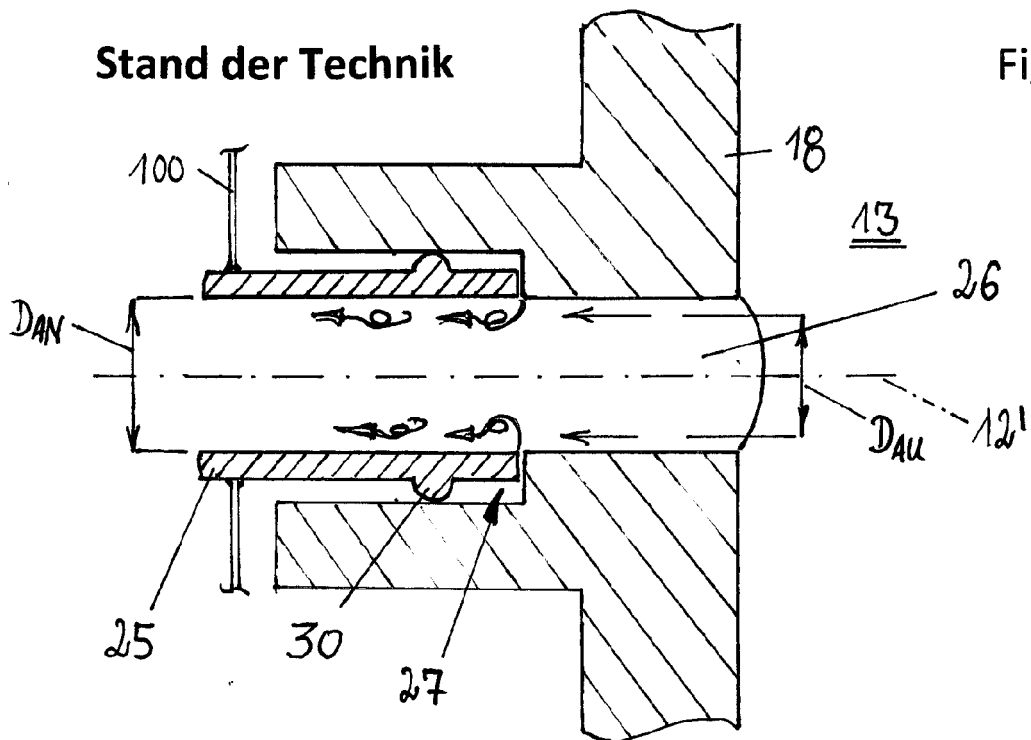


Fig. 2

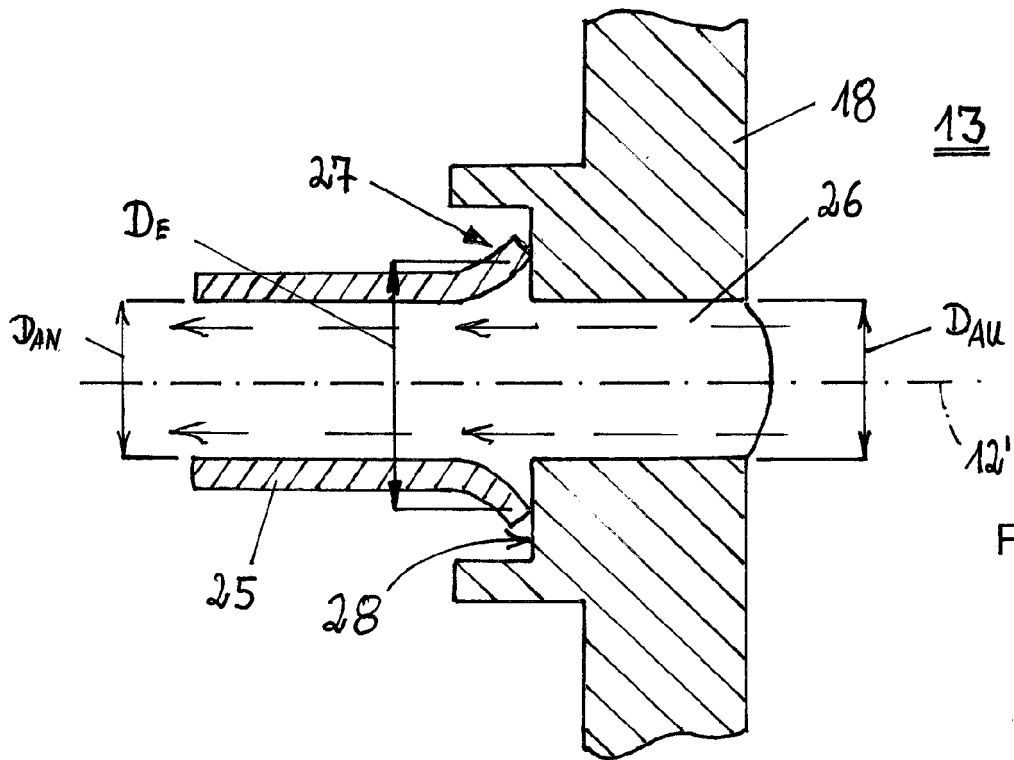


Fig. 3

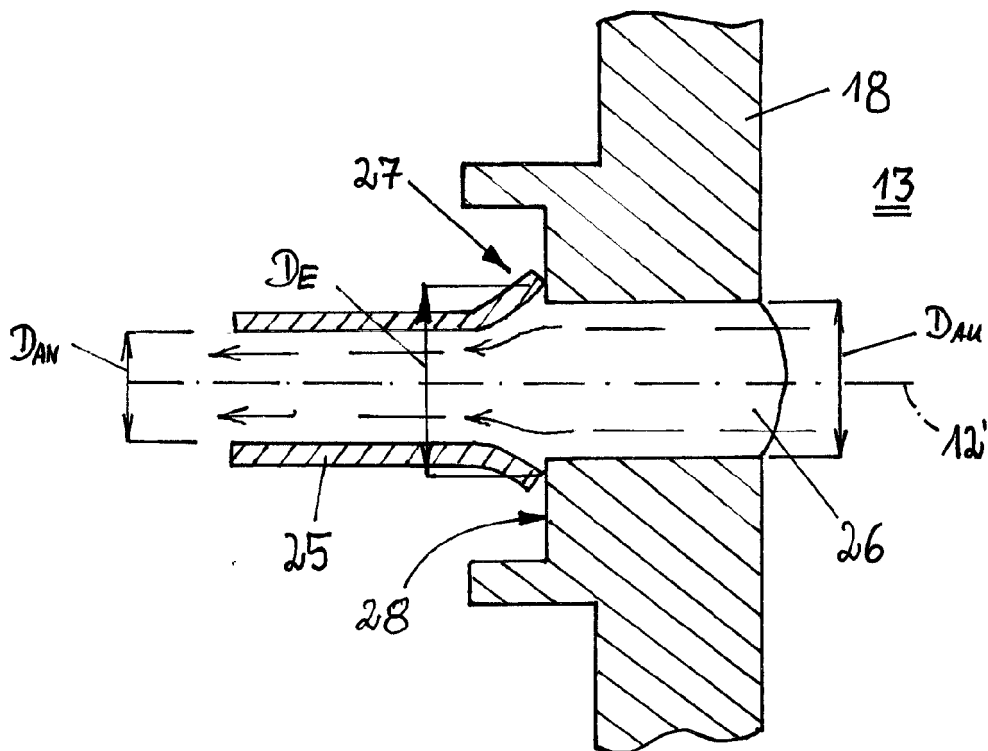


Fig. 4

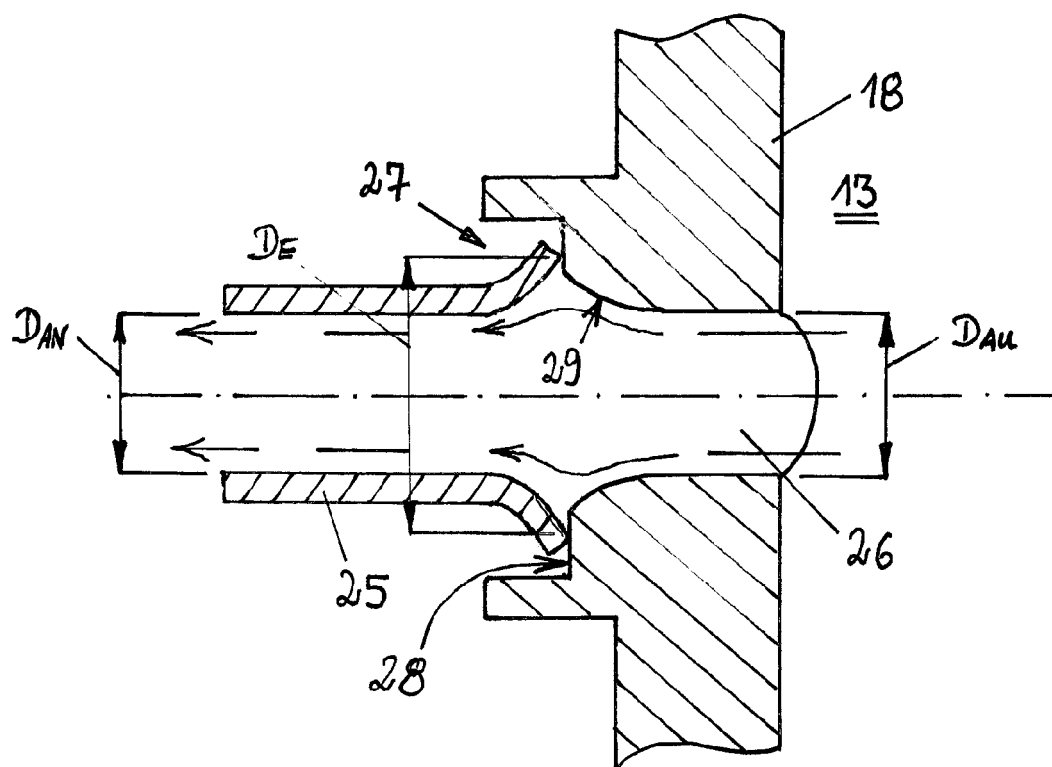


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 15 4949

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2011/017336 A1 (DREW CHRISTOPHER J [US] ET AL) 27. Januar 2011 (2011-01-27)	1,3,5,7,8	INV. F01N1/02
Y	* Absatz [0034] - Absatz [0036] * * Absatz [0042] - Absatz [0043]; Abbildungen 6,8a,8b *	9,10	F01N13/00 F01N13/18
Y	----- DE 20 2008 005168 U1 (DOLMAR GMBH [DE]) 27. August 2009 (2009-08-27) * Absatz [0026] - Absatz [0029]; Abbildung 1 *	9,10	ADD. F01N13/02
X	----- EP 0 759 501 A1 (PFEFFERLE WILLIAM C [US]) 26. Februar 1997 (1997-02-26) * Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 51; Abbildung 1 *	1,9,10	
X	----- EP 0 717 176 A1 (GEN MOTORS CORP [US]) 19. Juni 1996 (1996-06-19) * Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 31; Abbildung 1 *	1,2,4	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Juni 2012	Prüfer Zebst, Marc
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 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 82 (P04C03)

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

EP 12 15 4949

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

20-06-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011017336 A1	27-01-2011	CN 102472145 A	23-05-2012
		EP 2456964 A1	30-05-2012
		US 2011017336 A1	27-01-2011
		WO 2011011260 A1	27-01-2011

DE 202008005168 U1	27-08-2009	CN 101560902 A	21-10-2009
		DE 102009014688 A1	15-10-2009
		DE 202008005168 U1	27-08-2009
		JP 2009257327 A	05-11-2009
		US 2009255519 A1	15-10-2009

EP 0759501 A1	26-02-1997	AT 178388 T	15-04-1999
		CA 2150583 A1	01-12-1996
		DE 69508748 D1	06-05-1999
		DE 69508748 T2	02-12-1999
		EP 0759501 A1	26-02-1997

EP 0717176 A1	19-06-1996	CN 1130715 A	11-09-1996
		EP 0717176 A1	19-06-1996

EPO FORM P0461

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

- DE 19581467 T1 [0002]
- DE 2423507 A1 [0003]