

(19)



(11)

EP 3 306 045 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.07.2019 Patentblatt 2019/28

(51) Int Cl.:
F01N 3/021 ^(2006.01) **F01N 3/027** ^(2006.01)
F01N 3/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17193734.5**

(22) Anmeldetag: **28.09.2017**

(54) **ABGASREINIGUNGSEINRICHTUNG, ANTRIEBSEINRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUM
BETREIBEN EINER ANTRIEBSEINRICHTUNG**

WASTE GAS PURIFICATION DEVICE, DRIVE DEVICE AND METHOD FOR OPERATING A DRIVE
DEVICE

ÉPURATEUR DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT, DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT AINSI QUE PROCÉDÉ
DE FONCTIONNEMENT D'UN DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT

(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**

(30) Priorität: **06.10.2016 DE 102016219389**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.04.2018 Patentblatt 2018/15

(73) Patentinhaber: **AUDI AG**
85045 Ingolstadt (DE)

(72) Erfinder: **Hoffmann, Thomas**
93339 Riedenburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
JP-A- H04 175 415 JP-A- H06 108 822
JP-A- 2002 336 628

EP 3 306 045 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Antriebseinrichtung, die ein abgaserzeugendes Antriebsaggregat und eine Abgasreinigungseinrichtung zur Reinigung des von dem Antriebsaggregat erzeugten Abgases aufweist, wobei die Abgaseinrichtung über einen Abgasfilter, der einen in einem Abgasfiltergehäuse angeordneten, eine Vielzahl von Strömungskanälen ausbildenden Abgasfilterkörper aufweist, und über eine elektrische Heizeinrichtung zur Beheizung des Abgasfilterkörpers vor einem Betriebsbeginn des Antriebsaggregats und vor einer Durchströmung des Abgasfilters mit Abgas verfügt und der Abgasfilterkörper von einer Gehäusewand des Abgasfiltergehäuses eingefasst ist.

[0002] Die Abgasreinigungseinrichtung dient der Reinigung von Abgas, welche von dem abgaserzeugenden Antriebsaggregat, welches Bestandteil der Antriebseinrichtung ist, während seines Betriebs erzeugt wird. Insbesondere ist dabei eine Umwandlung von in dem Abgas enthaltenen Schadstoffen in unschädliche oder zumindest unschädlichere Stoffe vorgesehen. Der Abgasfilter verfügt über den Abgasfilterkörper, welcher die eigentliche filternde und/oder katalytische Wirkung auf das Abgas beziehungsweise die in diesem enthaltenen Schadstoffe ausübt. Der Abgasfilterkörper besteht beispielsweise aus einem Wabenkörper, in dem die Vielzahl von Strömungskanälen vorliegt. Der Wabenkörper besteht bevorzugt aus Keramik, beispielsweise Cordierit. Auch andere Materialien können jedoch zur Herstellung des Wabenkörpers verwendet werden.

[0003] Der Abgasfilterkörper kann - im Falle einer zumindest teilweisen Ausgestaltung des Abgasfilters als Abgaskatalysator - mit einer katalytischen Beschichtung versehen sein. Beispielsweise liegt diese Beschichtung in Form eines sogenannten Wash Coats vor, welcher zur Vergrößerung einer effektiven Oberfläche eine hohe Rauheit, insbesondere eine höhere Rauheit als der Abgasfilterkörper selbst, aufweist. Bevorzugt ist in der Beschichtung wenigstens ein katalytisch wirksames Element, beispielsweise ein Edelmetall, eingelagert. Beispielsweise kommen hier eines oder mehrere der folgenden Edelmetalle zum Einsatz: Platin, Rhodium und Palladium. Der Abgaskatalysator kann beispielsweise als Dreiwegekatalysator oder als Vierwegekatalysator ausgestaltet sein. Alternativ oder zusätzlich kann der Abgasfilter jedoch auch als Partikelfilter ausgestaltet sein oder zumindest einen solchen aufweisen. Der Partikelfilter ist zum Beispiel ein Ottopartikelfilter oder ein Dieselpartikelfilter.

[0004] Der Abgasfilterkörper ist in dem Abgasfiltergehäuse angeordnet. Das Abgasfiltergehäuse dient insbesondere der Strömungsführung der Abgasströmung. Insoweit weist das Abgasfiltergehäuse einen Abgaseinlass und einen Abgasauslass auf. Durch den Abgaseinlass kann Abgas in das Abgasfiltergehäuse austreten. Nachfolgend durchströmt es das Abgasfiltergehäuse und tritt durch den Abgasauslass aus dem Abgasfiltergehäuse

aus. In dem Strömungsweg zwischen dem Abgaseinlass und dem Abgasauslass ist der Abgasfilterkörper in dem Abgasfiltergehäuse angeordnet. Dies ist dabei derart vorgesehen, dass das Abgas bei der Durchströmung des Abgasfiltergehäuses, also auf dem Strömungsweg zwischen dem Abgaseinlass und dem Abgasauslass, durch den Abgasfilterkörper beziehungsweise dessen Strömungskanäle hindurchtritt. Bevorzugt ist dabei der Abgasfilterkörper derart in dem Abgasfiltergehäuse angeordnet, dass das gesamte durch den Abgaseinlass in das Abgasfiltergehäuse eintretende Abgas den Abgasfilterkörper beziehungsweise seine Strömungskanäle durchströmt.

[0005] Der Abgasfilterkörper ist hierzu vorzugsweise von der Gehäusewand des Abgasfiltergehäuses eingefasst. Beispielsweise umgreift die Gehäusewand den Abgasfilterkörper in Umfangsrichtung bezüglich einer Längsmittelachse des Abgasfilterkörpers beziehungsweise einer Durchströmungsrichtung des Abgasfiltergehäuses vollständig. Bevorzugt begrenzt die Gehäusewand den Abgaseinlass und/oder über den Abgasauslass. Besonders bevorzugt sind der Abgaseinlass und der Abgasauslass jeweils als randgeschlossene Öffnung in der Gehäusewand ausgebildet. Die Gehäusewand sorgt insoweit für eine Strömungsführung des das Abgasfiltergehäuse durchströmenden Abgases von dem Abgaseinlass bis hin zu dem Abgasauslass.

[0006] Der Abgasfilter weist seine höchsten Umwandlungsraten für die Schadstoffe bei einer bestimmten Betriebstemperatur auf. Insbesondere bei Temperaturen unterhalb dieser Betriebstemperatur sind die Umwandlungsraten äußerst niedrig, sodass die Abgase ohne Umwandlung den Abgasfilter durchströmen können, also zusammen mit dem Abgas aus dem Abgasauslass des Abgasfilters austreten. Um dies zu vermeiden, ist die elektrische Heizeinrichtung vorgesehen. Diese dient der Beheizung des Abgasfilterkörpers, um diesen möglichst rasch auf die Betriebstemperatur zu bringen. Bevorzugt erfolgt dies bereits vor einem Betriebsbeginn des abgaserzeugenden Antriebsaggregats, also bevor der Abgasfilter von Abgas durchströmt wird. Besonders bevorzugt wird der Abgasfilterkörper mittels der Heizeinrichtung bereits auf seine Betriebstemperatur gebracht, bevor das abgaserzeugende Antriebsaggregat in Betrieb genommen wird, also Abgas erzeugt wird.

[0007] Das Beheizen des Abgasfilterkörpers mittels der elektrischen Heizeinrichtung ist äußerst energieaufwendig. Dies gilt umso mehr, wenn das abgaserzeugende Antriebsaggregat lediglich temporär betrieben wird, wie es beispielsweise bei einer Hybridantriebseinrichtung eines Kraftfahrzeugs der Fall sein kann. In diesem Fall muss der Abgasfilterkörper während eines Betriebs des Kraftfahrzeugs bei abgeschaltetem abgaserzeugendem Antriebsaggregat durchgehend beheizt werden, weil die Einrichtung jederzeit gestartet werden kann.

[0008] Aus dem Stand der Technik sind beispielsweise die Druckschriften JP H06 108822 A, JP H04 175415 A sowie JP 2002 336628 A1 bekannt.

[0009] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Abgasreinigungseinrichtung vorzuschlagen, welche gegenüber bekannten Abgasreinigungseinrichtungen Vorteile aufweist, insbesondere trotz Vorsehen der elektrischen Heizeinrichtung zur Beheizung des Abgasfilterkörpers einen energieeffizienten Betrieb der Abgasreinigungseinrichtung ermöglicht.

[0010] Dies wird erfindungsgemäß mit einer Abgasreinigungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht. Dabei ist vorgesehen, dass auf der dem Abgasfilterkörper abgewandten Seite der Gehäusewand ein Wärmeübertrager angeordnet ist, der über die Gehäusewand mit dem Abgasfilterkörper in Wärmeübertragungsverbindung steht, wobei das Abgasfiltergehäuse und der Wärmeübertrager wenigstens bereichsweise von einer Wärmeisolierung umgriffen sind, und dass in einer ersten Betriebsart vor dem Betriebsbeginn des Antriebsaggregats der Abgasfilterkörper mittels der Heizeinrichtung beheizt und ein Kühlmittelstrom durch den Wärmeübertrager bis zum Erreichen einer Solltemperatur durch den Abgasfilter unterbrochen wird, wobei nach dem Erreichen der Solltemperatur dem Abgasfilterkörper mittels des Wärmeübertragers Wärme entnommen und nachfolgend zum Temperieren wenigstens einer anderen Einrichtung verwendet wird, sodass die zum Beheizen des Abgasfilterkörpers mittels der Heizeinrichtung verwendete Energie bei abgeschaltetem Antriebsaggregat der wenigstens einer Einrichtung zugeführt wird.

[0011] Die Abgasreinigungseinrichtung weist also zusätzlich zu dem Abgasfilter den Wärmeübertrager auf. Dieser ist derart ausgestaltet, dass er dem Abführen von Wärme von dem Abgasfilterkörper dient. Entsprechend ist er derart angeordnet, dass er mit dem Abgasfilterkörper in Wärmeübertragungsverbindung steht. Die Wärmeübertragungsverbindung liegt über die Gehäusewand vor. Hierzu besteht die Gehäusewand vorzugsweise aus einem wärmeleitenden Material, insbesondere in einem Bereich der Gehäusewand, an welchem der Abgasfilterkörper einerseits und der Wärmeübertrager andererseits anliegen.

[0012] Hierbei kann es auch vorgesehen sein, dass die Gehäusewand aus mehreren Teilabschnitten besteht, welche aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Beispielsweise besteht die Gehäusewand in einem Teilbereich, an welchem sowohl der Wärmeübertrager als auch der Abgasfilterkörper anliegt, aus einem Material, welches eine höhere Wärmeleitfähigkeit aufweist als ein Material, aus welchem wenigstens ein weiterer Teilbereich der Gehäusewand besteht, der abseits des Wärmeübertragers und des Abgasfilterkörpers vorliegt, also von diesen beabstandet ist.

[0013] Zusätzlich oder alternativ kann es vorgesehen sein, in der Gehäusewand wenigstens ein Wärmeleitelement anzuordnen, über welches der Abgasfilterkörper in Wärmeübertragungsverbindung mit dem Wärmeübertrager steht. Ein solches Wärmeleitelement kann beispielsweise ein Wärmerohr, beispielsweise eine Heatpipe oder ein Thermosiphon, sein. Ist eine derartige Wär-

meileiteinrichtung vorgesehen, so kann selbstverständlich die Gehäusewand durchgehend materialeinheitlich sein, also durchgängig aus demselben Material bestehen.

[0014] Der Wärmeübertrager ist auf der dem Abgasfilterkörper abgewandten Seite der Gehäusewand angeordnet. Insbesondere soll der Wärmeübertrager nicht direkt von Abgas angeströmt und/oder überströmt sein. Vielmehr soll der Wärmeübertrager außerhalb von abgasführenden Bereichen des Abgasfiltergehäuses vorliegen. Entsprechend dient der Wärmeübertrager schlussendlich dem Abführen von Wärme von dem Abgasfilterkörper, nicht jedoch dem direkten Entnehmen von Wärme aus dem Abgas. Dies ist lediglich mittelbar über den Abgasfilterkörper vorgesehen.

[0015] Die mittels des Wärmeübertragers dem Abgasfilterkörper entnommene Wärme kann einer beliebigen anderen Einrichtung zugeführt werden. Beispielsweise ist der Wärmeübertrager an einen Kühlkreislauf angeschlossen, welcher der Temperierung beziehungsweise Kühlung eines Antriebsaggregats der Antriebseinrichtung dient. Zusätzlich oder alternativ kann die Wärme zum Temperieren eines Fahrgastraums des Kraftfahrzeugs herangezogen werden. Das bedeutet, dass zwar einerseits der Abgasfilterkörper mittels der elektrischen Heizeinrichtung beheizt wird, die hierzu verwendete Energie jedoch auch für andere Zwecke eingesetzt, insbesondere wenn der Abgasfilterkörper bereits seine Betriebstemperatur erreicht hat.

[0016] Zudem wird durch den Wärmeübertrager die thermische Masse des Abgasfilters beziehungsweise der Abgasreinigungseinrichtung vergrößert, sodass ein Auskühlen des Abgasfilters, insbesondere ausgehend von seiner Betriebstemperatur, im Vergleich mit herkömmlichen Abgasreinigungseinrichtungen verzögert ist. Auch ist es möglich, den Wärmeübertrager zum Kühlen des Abgases zu verwenden. Beispielsweise wird dem Abgas mittels des Wärmeübertragers eine bestimmte Wärmemenge entzogen, die derart gewählt ist, dass stromabwärts des Wärmeübertragers das Abgas eine bestimmte Abgastemperatur aufweist oder diese zumindest nicht überschreitet. Dies kann beispielsweise vorgesehen sein, wenn das Abgas stromabwärts der Abgasreinigungseinrichtung eine Abgasleitung durchströmt, die im Bereich eines Energiespeichers für elektrische Energie, insbesondere einer Batterie, beispielsweise einer Hochvoltbatterie, vorliegt oder durch diesen/diese verläuft. Auch wenn die Abgasleitung durch einen Tunnel verläuft, kann die beschriebene Vorgehensweise angewandt werden.

[0017] Im Rahmen einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass in axialer Richtung bezüglich einer Längsmittelachse des Abgasfilterkörpers gesehen der Wärmeübertrager mehrere jeweils an der Gehäusewand anliegende Wärmeübertragerbereiche aufweist, die voneinander verschiedene Innenabmessungen aufweisen. Beispielsweise setzt sich das Abgasfiltergehäuse beziehungsweise die Gehäusewand aus

mehreren Teilbereichen zusammen. Vorzugsweise grenzen diese Teilbereiche in axialer Richtung bezüglich der Längsmittelachse des Abgasfilterkörpers gesehen aneinander an. Selbstverständlich können einige der Teilbereiche auch voneinander beabstandet angeordnet sein. Die Teilbereiche des Abgasfiltergehäuses können voneinander verschiedene Außenabmessungen aufweisen.

[0018] Der Wärmeübertrager ist an das Abgasfiltergehäuse beziehungsweise die Teilbereiche form- und/oder abmessungsangepasst, insbesondere derart, dass er von außen an ihm beziehungsweise innen anliegt. Entsprechend weist der Wärmeübertrager mehrere voneinander verschiedene Wärmeübertragerbereiche auf, welche über voneinander abweichende Innenabmessungen verfügen. Es kann dabei vorgesehen sein, dass der Wärmeübertrager in axialer Richtung größere Abmessungen aufweist als der Abgasfilterkörper. Insbesondere erstreckt sich der Wärmeübertrager in stromabwärtige Richtung bezüglich der Durchströmungsrichtung des Abgases durch den Abgasfilter über den Abgasfilterkörper hinaus. Alternativ kann es selbstverständlich vorgesehen sein, dass der Wärmeübertrager auf seiner stromabwärts gelegenen Seite mit dem Abgasfilterkörper fluchtet beziehungsweise stromaufwärts von diesem endet.

[0019] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass zumindest einer der Wärmeübertragerbereiche eine zylindrische, insbesondere kreiszylindrische, Innenumfangsfläche und/oder zumindest ein weiterer der Wärmeübertragerbereiche eine konische Innenumfangsfläche aufweist. Grundsätzlich können die Wärmeübertragerbereiche eine beliebige Form aufweisen. Bevorzugt ist jedoch einer der Wärmeübertragerbereiche zylindrisch und ein anderer der Wärmeübertragerbereiche konisch. Dies gilt entsprechend auch für die Teilabschnitte der Gehäusewand beziehungsweise des Abgasfiltergehäuses, an welchen der jeweilige Wärmeübertragerbereich anliegt.

[0020] Beispielsweise ist es vorgesehen, dass das Abgasfiltergehäuse in Durchströmungsrichtung des Abgases gesehen zunächst einen zylindrischen Teilbereich aufweist, an welchen sich ein konischer Teilbereich anschließt, sodass sich der Durchströmungsquerschnitt in Strömungsrichtung vergrößert. An den konischen Teilbereich schließt sich wiederum ein zylindrischer Teilbereich an, in welchem der Abgasfilterkörper vorliegt. Stromabwärts des Abgasfilterkörpers liegt erneut ein konischer Teilbereich vor, in welchem sich der Durchströmungsquerschnitt in Strömungsrichtung verkleinert. An diesen konischen Teilbereich kann sich wiederum ein zylindrischer Teilbereich anschließen. In dem zuerst genannten Teilbereich kann der Abgaseinlass und in dem zuletzt genannten Teilbereich der Abgasausslass vorliegen.

[0021] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass das Abgasfiltergehäuse und der Wärmeübertrager wenigstens bereichsweise von einer, insbesondere wenigstens

einerseits des Wärmeübertragers oder beiderseits des Wärmeübertragers an der Gehäusewand anliegenden, Wärmeisolierung umgriffen sind. Die Wärmeisolierung dient der thermischen Isolierung der Abgasreinigungseinrichtung, sodass möglichst wenig Wärme des Abgasfilterkörpers verloren geht, insbesondere falls er nicht von Abgas durchströmt ist. Die Wärmeisolierung umgreift das Abgasfiltergehäuse und/oder den Wärmeübertrager wenigstens bereichsweise, insbesondere in Umfangsrichtung bezüglich der Längsmittelachse des Abgasfilterkörpers vollständig. Bevorzugt liegt die Wärmeisolierung hierbei an einer Außenumfangsfläche des Abgasfiltergehäuses und/oder des Wärmeübertragers an.

[0022] Weiter bevorzugt erstreckt sich die Wärmeisolierung in Strömungsrichtung wenigstens einseitig, bevorzugt jedoch beidseitig, über den Wärmeübertrager hinaus. Das bedeutet, dass die Wärmeisolierung in Strömungsrichtung durchgehend an dem Wärmeübertrager anliegt und beidseitig des Wärmeübertragers an dem Abgasfiltergehäuse anliegt. Es kann hierbei vorgesehen sein, dass sich die Wärmeisolierung in Strömungsrichtung von dem Abgaseinlass bis hin zu dem Abgasausslass des Abgasfiltergehäuses erstreckt.

[0023] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht einen Kühlkreislauf zur Temperierung des Antriebsaggregats vor, der strömungstechnisch an den Wärmeübertrager angeschlossen ist. Allgemein ausgedrückt dient der Kühlkreislauf der Temperierung des Antriebsaggregats, sodass er auch als Temperierkreislauf bezeichnet werden kann. Der Kühlkreislauf ist strömungstechnisch an den Wärmeübertrager angeschlossen, sodass in dem Kühlkreislauf zirkulierendes Kühlmittel zumindest zweitweise auch durch den Wärmeübertrager geführt wird. Auf diese Art und Weise kann die dem Abgasfilterkörper entnommene Wärme dem temperieren des Antriebsaggregats dienen, insbesondere falls dieses momentan nicht betrieben wird.

[0024] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Kühlkreislauf strömungstechnisch direkt oder über einen weiteren Wärmeübertrager an einen Fahrgastraumheizkreislauf angeschlossen ist. Der Fahrgastraumheizkreislauf dient der Temperierung eines Fahrgastraums des Kraftfahrzeugs. Es kann nun vorgesehen sein, dass das in dem Kühlkreislauf verwendete Kühlmittel unmittelbar dem Fahrgastraumheizkreislauf zugeführt wird. Alternativ kann zwischen dem Kühlkreislauf und dem Fahrgastraumheizkreislauf ein weiterer Wärmeübertrager vorliegen, sodass der Kühlkreislauf und der Fahrgastraumheizkreislauf fluidtechnisch voneinander entkoppelt sind.

[0025] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass in einer ersten Betriebsart der Abgasfilterkörper mittels der Heizeinrichtung beheizt wird, wobei ein Kühlmittelstrom durch den Wärmeübertrager unterbrochen wird bis der Abgasfilterkörper eine Solltemperatur erreicht hat und nach dem Erreichen der Solltemperatur dem Abgasfilterkörper mittels des Wärmeübertragers Wärme entnommen wird, die nachfolgend zum Temperieren der wenig-

tens einen anderen Einrichtung, insbesondere des Antriebsaggregats, eines Fahrgastraums und/oder eines Energiespeichers, verwendet wird. Im Rahmen der ersten Betriebsart soll insoweit der Abgasfilterkörper zunächst möglichst rasch auf seine Betriebstemperatur gebracht werden. Hierzu wird dem Abgasfilterkörper Wärme mittels der Heizeinrichtung zugeführt.

[0026] Hat der Abgasfilterkörper seine Solltemperatur erreicht, ist die Temperatur des Abgasfilterkörpers also größer oder gleich der Solltemperatur, so kann der Kühlmittelstrom durch den Wärmeübertrager freigegeben werden, sodass das Kühlmittel den Wärmeübertrager durchströmt. Mithilfe des Wärmeübertragers beziehungsweise dem Kühlmittel wird nachfolgend dem Abgasfilterkörper Wärme entnommen und der wenigstens einen anderen Einrichtung zugeführt.

[0027] Schließlich kann eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vorsehen, dass in einer zweiten Betriebsart die Heizeinrichtung deaktiviert wird, wobei dem Abgasfilterkörper mittels des Wärmeübertragers Wärme zum Temperieren der wenigstens einen Fahrzeugeinrichtung entnommen wird. In der zweiten Betriebsart ist die Heizeinrichtung deaktiviert. Dem Abgasfilterkörper wird insoweit keine oder lediglich mittels des Abgases Wärme zugeführt. In jedem Fall kann dem Abgasfilterkörper jedoch mittels des Wärmeübertragers Wärme entnommen werden, die nachfolgend zum Temperieren der wenigstens einen Fahrzeugeinrichtung herangezogen wird.

[0028] Beispielsweise ist eine derartige Vorgehensweise während des Betriebes des abgaserzeugenden Antriebsaggregats vorgesehen, sodass die in dem Abgas enthaltene Wärme zum Temperieren der Fahrzeugeinrichtung verwendet wird. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dem Abgasfilterkörper die Wärme zu entnehmen, obwohl ihm weder mittels der Heizeinrichtung noch über das Abgas Wärme zugeführt wird. In diesem Fall wird beispielsweise der Abgasfilterkörper als Wärmespeicher verwendet. Bevorzugt wird dies durchgeführt, wenn die Temperatur des Abgasfilterkörpers größer ist als die Solltemperatur. Die Solltemperatur kann hierbei der vorstehend erwähnten Betriebstemperatur entsprechen.

[0029] Bevorzugt ist es vorgesehen, die erste Betriebsart durchzuführen, wenn erkannt wird, dass sich ein Fahrer dem Kraftfahrzeug nähert. Dies wird insbesondere aufgrund einer Annäherung eines Fahrzeugschlüssels an das Kraftfahrzeug erkannt. Entsprechend wird der Abgasfilterkörper mithilfe der Heizeinrichtung beheizt, sodass sich seine Temperatur in Richtung der Solltemperatur beziehungsweise Betriebstemperatur erhöht. Hat der Abgasfilterkörper seine Solltemperatur erreicht, kann die mittels der Heizeinrichtung dem Abgasfilterkörper zugeführte Wärme zusätzlich zum Temperieren des Antriebsaggregats, des Fahrgastraums oder dergleichen herangezogen werden.

[0030] Beispielsweise kann in den Wärmeübertrager ein Fluid vorliegen, welches in dem Wärmeübertrager oder innerhalb eines dem Wärmeübertrager zugeordne-

ten geschlossenen Kühlmittelkreislauf umgewälzt wird. Als Kühlmittel kommt beispielsweise Thermoöl zum Einsatz. Dieses kann in dem Wärmeübertrager beziehungsweise dem Kühlmittelkreislauf entweder aktiv, also mittels einer Fördereinrichtung, oder passiv umgewälzt werden. Für das passive Umwälzen wird beispielsweise der Thermosiphoneffekt herangezogen. Bei einer derartigen Ausgestaltung des Wärmeübertragers ist der Wärmeübertrager strömungstechnisch über einen weiteren Wärmeübertrager an den Kühlkreislauf und/oder den Fahrgastraumheizkreislauf angeschlossen.

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dass eine Beschränkung der Erfindung erfolgt. Dabei zeigt die einzige

[0032] Figur eine schematische Teilschnittdarstellung einer Abgasreinigungseinrichtung, die einen Abgasfilter, einen Wärmeübertrager sowie eine Wärmeisolierung aufweist.

[0033] Die Figur zeigt eine schematische teilgeschnittene Darstellung einer Abgasreinigungseinrichtung 1. Dies verfügt über einen Abgasfilter 2, der wiederum einen Abgasfilterkörper 3 aufweist. In dem Abgasfilterkörper 3 ist eine Vielzahl von hier nicht im Einzelnen dargestellten Strömungskanälen ausgebildet. Der Abgasfilterkörper ist in einem Abgasfiltergehäuse 4 angeordnet und wird dabei von einer Gehäusewand 5 des Abgasfiltergehäuses 4 eingefasst. Bezüglich einer Strömungsrichtung von der Abgasreinigungseinrichtung 1 durchströmendem Abgases umfasst die Gehäusewand 5 den Abgasfilterkörper 3 in Umfangsrichtung vorzugsweise vollständig. Die Strömungsrichtung des Abgases ist durch die Pfeile 6 angedeutet.

[0034] In dem Abgasfiltergehäuse 4 sind ein Abgaseinlass 7 sowie ein Abgasauslass 8 ausgebildet. Das Abgas strömt durch den Abgaseinlass 7 in das Abgasfiltergehäuse 4 ein und durch den Abgasauslass 8 aus dem Abgasfiltergehäuse 4 aus. In Strömungsrichtung des Abgases zwischen dem Abgaseinlass 7 und dem Abgasauslass 8 ist der Abgasfilterkörper 3 angeordnet, nämlich derart, dass das gesamte den Abgasfilter 2 durchströmende Abgas den Abgasfilterkörper 3 beziehungsweise dessen Strömungskanäle durchtritt. Um dies zu erreichen, kann der Abgasfilterkörper 3 beispielsweise über ein Befestigungselement 9 an der Gehäusewand 5 dichtend befestigt sein. Das Befestigungselement 9 besteht beispielsweise aus einem elastischen Material.

[0035] Auf der dem Abgasfilterkörper 3 abgewandten Seite der Gehäusewand 5 ist ein Wärmeübertrager 10 angeordnet. Ein Fluidraum 11 des Wärmeübertragers 10, in welchem ein Kühlmittel vorliegt, wird beispielsweise zumindest bereichsweise von der Gehäusewand 5 mit ausgebildet. Der Wärmeübertrager 10 liegt in Strömungsrichtung des Abgases gesehen wenigstens teilweise in Überdeckung mit dem Abgasfilterkörper 3 vor. Insbesondere erstreckt sich der Wärmeübertrager 10 sowohl stromaufwärts als auch stromabwärts über den Abgasfilterkörper 3 hinaus. Besonders bevorzugt liegt der

Wärmeübertrager 10 dabei näher an dem Abgasauslass 8 als an dem Abgaseinlass 7. Auch eine umgekehrte Ausgestaltung kann jedoch vorgesehen sein.

[0036] Der Wärmeübertrager 10 weist vorzugsweise mehrere Fluidanschlüsse 12 und 13 auf, wobei einer der Fluidanschlüsse 12 und 13 als Fluideinlass und ein anderer der Fluidanschlüsse 12 und 13 als Fluidauslass dient. Durch den Fluideinlass kann dem Wärmeübertrager 10 das Kühlmittel zugeführt und durch den Fluidauslass entnommen werden. Bevorzugt ist der Wärmeübertrager 10 beziehungsweise sein Fluidraum 11 einem Kühlkreislauf zur Kühlung eines Antriebsaggregats einer Antriebseinrichtung zugeordnet, wobei die Abgasreinigungseinrichtung 1 Bestandteil der Antriebseinrichtung ist.

[0037] In dem Fluidraum 11 können wenigstens ein Strömungsführungselement und/oder wenigstens ein Oberflächenvergrößerungselement angeordnet sein. Das wenigstens eine Strömungsführungselement ist beispielsweise derart angeordnet und/oder ausgebildet, dass das durch den Fluideinlass zugeführte Fluid hin zu dem Fluidauslass geführt wird. Beispielsweise sind der Fluideinlass und der Fluidauslass in axialer Richtung voneinander beabstandet, insbesondere in axialer Richtung an gegenüberliegenden Enden des Fluidraums 11 angeordnet. Beispielsweise soll das Strömungsführungselement nun das zugeführte Fluid derart spiralförmig leiten, dass es auf dem Weg hin zu dem Fluidauslass in Umfangsrichtung wenigstens um 180° umgelenkt wird. Auch eine Umlenkung um wenigstens 360°, wenigstens 720°, wenigstens 1080°, wenigstens 1440° oder wenigstens 1800° kann vorgesehen sein. Beispielsweise bildet das Strömungsführungselement in dem Fluidraum 11 einen Strömungskanal aus, der an dem Fluideinlass beginnt und an dem Fluidauslass endet und in Umfangsrichtung gesehen mehrere Windungen aufweist, insbesondere mindestens 2, mindestens 3, mindestens 4 oder mindestens 5.

[0038] Zusätzlich oder alternativ ist das Oberflächenvergrößerungselement in dem Fluidraum 11 vorgesehen. Dieses ist an der Gehäusewand 5 befestigt und durchgreift den Fluidraum 11 in radialer Richtung bevorzugt lediglich teilweise. Alternativ kann selbstverständlich auch ein vollständiges Durchgreifen vorgesehen sein. In diesem Fall ist das Oberflächenvergrößerungselement zusätzlich als Strömungsführungselement ausgebildet.

[0039] Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass stromabwärts des Abgasfilterkörpers 3 in dem Abgasfiltergehäuse 4 wenigstens ein von dem Abgas angeströmtes und/oder überströmtes Abgasleitelement angeordnet ist. Dieses ist vorzugsweise derart ausgestaltet, dass es Abgas in radialer Richtung nach außen in Richtung der Gehäusewand 5 lenkt. Auf diese Art und Weise kann dem Abgas eine vergleichsweise große Wärmemenge entzogen werden. Zusätzlich oder alternativ dies das Abgasleitelement der Oberflächenvergrößerung. In diesem Fall besteht das Abgasleitelement beispielsweise aus ei-

nem wärmeleitenden Material und ist wärmeleitend mit der Gehäusewand 5 verbunden. Das Abgasleitelement erstreckt sich in jedem Fall ausgehend von der Gehäusewand 5 ausgehend in radialer Richtung nach innen.

[0040] Es ist erkennbar, dass sowohl das Abgasfiltergehäuse 4 als auch der Wärmeübertrager 10 jeweils zumindest bereichsweise von einer Wärmeisolierung 14 umgriffen ist. Insbesondere erstreckt sich die Wärmeisolierung 14 sowohl stromaufwärts als auch stromabwärts über den Wärmeübertrager 10 hinaus und liegt somit beidseitig des Wärmeübertragers 10 an der Gehäusewand 5 an. Beispielsweise erstreckt sich die Wärmeisolierung 14 von dem Abgaseinlass 7 bis hin zu dem Abgasauslass 8.

[0041] Weiter ist erkennbar, dass der Wärmeübertrager 10 unterschiedliche Wärmeübertragerbereiche 15, 16 und 17 aufweist. Jeder dieser Wärmeübertragerbereiche 15, 16 und 17 ist an das Abgasfiltergehäuse 4 form- und Abmessungsangepasst. Hierbei sind die Wärmeübertragerbereiche 15 und 17 beispielsweise zylindrisch, insbesondere kreiszylindrisch ausgestaltet, während der Wärmeübertragerbereich 16 konisch ist.

[0042] Mithilfe der hier beschriebenen Abgasreinigungseinrichtung 1 ist ein äußerst effizientes Temperieren des Abgasfilters 2 beziehungsweise des Abgasfilterkörpers 3 möglich. Insbesondere wird die dabei mithilfe einer hier nicht dargestellten elektrischen Heizeinrichtung dem Abgasfilterkörper 3 zugeführte Wärme nach dem Erreichen einer Betriebstemperatur durch den Abgasfilterkörper 3 wenigstens einer anderen Einrichtung, insbesondere einer anderen Fahrzeugeinrichtung zugeführt. Dabei wird der Abgasfilterkörper 3 weiterhin mittels der Heizeinrichtung beheizt. Die andere Fahrzeugeinrichtung kann beispielsweise das Antriebsaggregat, ein Fahrgastraum und/oder ein Energiespeicher beziehungsweise ein Wärmespeicher sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Antriebseinrichtung, die ein abgaserzeugendes Antriebsaggregat und eine Abgasreinigungseinrichtung (1) zur Reinigung des von dem Antriebsaggregat erzeugten Abgases aufweist, wobei die Abgasreinigungseinrichtung (1) über einen Abgasfilter (2), der einen in einem Abgasfiltergehäuse (4) angeordneten, eine Vielzahl von Strömungskanälen ausbildenden Abgasfilterkörper (3) aufweist, und über eine elektrische Heizeinrichtung zur Beheizung des Abgasfilterkörpers (3) vor einem Betriebsbeginn des Antriebsaggregats und vor einer Durchströmung des Abgasfilters (2) mit Abgas verfügt und der Abgasfilterkörper (3) von einer Gehäusewand (5) des Abgasfiltergehäuses (4) eingefasst ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der dem Abgasfilterkörper (3) abgewandten Seite der Gehäusewand (5) ein Wärmeübertrager (10) angeordnet ist, der über die Gehäusewand (5) mit dem

Abgasfilterkörper (3) in Wärmeübertragungsverbindung steht, wobei das Abgasfiltergehäuse (4) und der Wärmeübertrager (10) wenigstens bereichsweise von einer Wärmeisolierung (14) umgriffen sind, und dass in einer ersten Betriebsart vor dem Betriebsbeginn des Antriebsaggregats der Abgasfilterkörper (3) mittels der Heizeinrichtung beheizt und ein Kühlmittelstrom durch den Wärmeübertrager (10) bis zum Erreichen einer Solltemperatur durch den Abgasfilterkörper (3) unterbrochen wird, wobei nach dem Erreichen der Solltemperatur dem Abgasfilterkörper (3) mittels des Wärmeübertragers (10) Wärme entnommen und nachfolgend zum Temperieren wenigstens einer anderen Einrichtung verwendet wird, sodass die zum Beheizen des Abgasfilterkörpers (3) mittels der Heizeinrichtung verwendete Energie bei abgeschaltetem Antriebsaggregat der wenigstens einen anderen Einrichtung zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in axialer Richtung bezüglich einer Längsmittelachse des Abgasfilterkörpers (3) gesehen der Wärmeübertrager (10) mehrere jeweils an der Gehäusewand (5) anliegende Wärmeübertragbereiche (15,16,17) aufweist, die voneinander verschiedene Innenabmessungen aufweisen.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Wärmeübertragbereiche (15,16,17) eine zylindrische, insbesondere kreiszylindrische, Innenumfangsfläche und/oder zumindest ein weiterer der Wärmeübertragbereiche (15,16,17) eine konische Innenumfangsfläche aufweist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Kühlkreislauf zur Temperierung des Antriebsaggregats, der strömungstechnisch an den Wärmeübertrager (10) angeschlossen ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlkreislauf strömungstechnisch direkt oder über einen weiteren Wärmeübertrager an einen Fahrgastraumheizkreislauf angeschlossen ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer zweiten Betriebsart die Heizeinrichtung deaktiviert wird, wobei dem Abgasfilterkörper (3) mittels des Wärmeübertragers (10) Wärme zum Temperieren der wenigstens einen anderen Einrichtung entnommen wird.

Claims

1. Method for operating a drive device, which has a waste gas generating drive assembly and a waste gas purification device (1) for purifying the waste gas generated by the drive assembly, wherein the waste gas purification device (1) has a waste gas filter (2), which has a waste gas filter body (3) disposed in a waste gas filter housing (4), forming a plurality of flow channels, and an electric heating device for heating the waste gas filter body (3) prior to a start of operation of the drive assembly and prior to a flowing-through of the waste gas filter (2) with waste gas, and the waste gas filter body (3) is enclosed by a housing wall (5) of the waste gas filter housing (4), **characterised in that** on the side of the housing wall (5) facing away from the waste gas filter body (3) is disposed a heat exchanger (10), which is in heat transferring connection via the housing wall (5) with the waste gas filter body (3), wherein the waste gas filter housing (4) and the heat exchanger (10) are at least sectionally surrounded by a thermal insulation (14), and that in a first operating mode prior to the start of operation of the drive assembly the waste gas filter body (3) is heated by means of the heating device and a coolant flow through the heat exchanger (10) is interrupted until the reaching of a target temperature by the waste gas filter body (3), wherein after the reaching of the target temperature, heat is removed from the waste gas filter body (3) by means of the heat exchanger (10) and is subsequently used for tempering at least one other device, such that the energy used for heating the waste gas filter body (3) by means of the heating device is supplied to the at least one other device when the drive assembly is switched off.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** viewed in axial direction with respect to a longitudinal central axis of the waste gas filter body (3) the heat exchanger (10) has several heat exchanger regions (15, 16, 17), abutting respectively on the housing wall (5), which have different interior dimensions from one another.
3. Method according to claim 2, **characterised in that** at least one of the heat exchanger regions (15, 16, 17) has a cylindrical, in particular circular cylindrical, interior circumferential surface and/or at least one further of the heat exchanger regions (15, 16, 17) has a conical interior circumferential surface.
4. Method according to any of the preceding claims, **characterised by** a cooling circuit for tempering the drive assembly, which is fluidically connected to the heat exchanger (10).
5. Method according to any of the preceding claims,

characterised in that the cooling circuit is fluidically connected directly or via a further heat exchanger to a passenger compartment heating circuit.

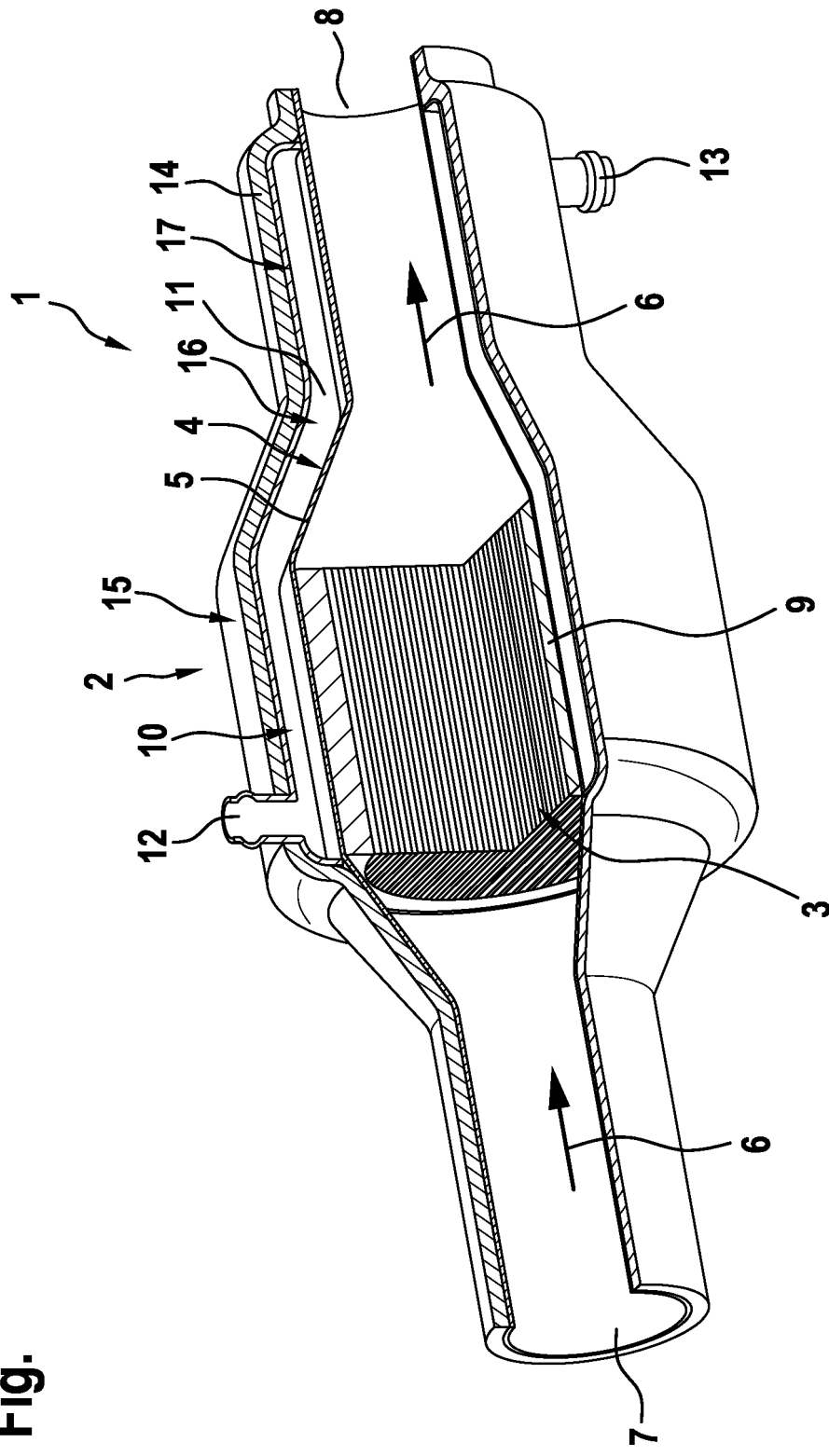
6. Method according to any of the preceding claims, **characterised in that** in a second operational mode the heating device is deactivated, wherein heat is removed from the waste gas filter body (3) by means of the heat exchanger (10) for tempering the at least one other device.

Revendications

1. Procédé de fonctionnement d'un dispositif de propulsion, qui présente un groupe d'entraînement générant des gaz d'échappement et un dispositif d'épuration de gaz d'échappement (1) pour le nettoyage du gaz d'échappement généré par le groupe d'entraînement, dans lequel le dispositif d'épuration de gaz d'échappement (1) dispose d'un filtre de gaz d'échappement (2), qui présente un corps de filtre de gaz d'échappement (3) agencé dans un boîtier de filtre de gaz d'échappement (4), formant une pluralité de canaux d'écoulement, et d'un dispositif de chauffage électrique pour le chauffage du corps de filtre de gaz d'échappement (3) avant un début de fonctionnement du groupe d'entraînement et avant un passage du filtre de gaz d'échappement (2) avec du gaz d'échappement et le corps de filtre de gaz d'échappement (3) est bordé par une paroi de boîtier (5) du boîtier de filtre de gaz d'échappement (4), **caractérisé en ce qu'**un échangeur de chaleur (10), qui est en liaison de transfert de chaleur avec le corps de filtre de gaz d'échappement (3) par le biais de la paroi de boîtier (5), est agencé sur le côté de la paroi de boîtier (5) opposé au corps de filtre de gaz d'échappement (3), dans lequel le boîtier de filtre de gaz d'échappement (4) et l'échangeur de chaleur (10) sont entourés au moins par zone par une isolation thermique (14), et que dans un premier mode de fonctionnement avant le début de fonctionnement du groupe d'entraînement, le corps de filtre de gaz d'échappement (3) est chauffé au moyen du dispositif de chauffage et un courant de réfrigérant par l'échangeur de chaleur (10) est interrompu jusqu'à l'atteinte d'une température de consigne par le corps de filtre de gaz d'échappement (3), dans lequel après l'atteinte de la température de consigne, de la chaleur est prélevée du corps de filtre de gaz d'échappement (3) au moyen de l'échangeur de chaleur (10) et est utilisée ensuite pour la mise à température d'au moins un autre dispositif, si bien que l'énergie utilisée pour le chauffage du corps de gaz d'échappement (3) au moyen du dispositif de chauffage est amenée à l'au moins un autre dispositif lorsque le groupe d'entraînement est coupé.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** vu dans la direction axiale par rapport à un axe médian longitudinal du corps de filtre de gaz d'échappement (3), l'échangeur de chaleur (10) présente plusieurs zones d'échangeur de chaleur (15, 16, 17) s'appuyant respectivement sur la paroi de boîtier (5), qui présentent des dimensions intérieures différentes les unes des autres.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**au moins une des zones d'échangeur de chaleur (15, 16, 17) présente une surface périphérique intérieure cylindrique, en particulier cylindrique circulaire, et/ou au moins une autre des zones d'échangeur de chaleur (15, 16, 17) présente une surface périphérique intérieure conique.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un circuit de refroidissement pour la mise à température du groupe d'entraînement, qui est raccordé par écoulement à l'échangeur de chaleur (10).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le circuit de refroidissement est raccordé par écoulement directement ou par le biais d'un autre échangeur de chaleur à un circuit de chauffage d'habitable.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage est désactivé dans un deuxième mode de fonctionnement, dans lequel de la chaleur est prélevée du corps de filtre de gaz d'échappement (3) au moyen de l'échangeur de chaleur (10) pour la mise à température de l'au moins un autre dispositif.

Fig.



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

- JP H06108822 A [0008]
- JP H04175415 A [0008]
- JP 2002336628 A [0008]