(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
06. September 2019 (06.09.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/166104 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02D 9/04 (2006.01) *F02D 9/10* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/055201

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. März 2018 (02.03.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder: **PIERBURG GMBH** [DE/DE]; Alfred-Pierburg-Straße 1, 41460 Neuss (DE).

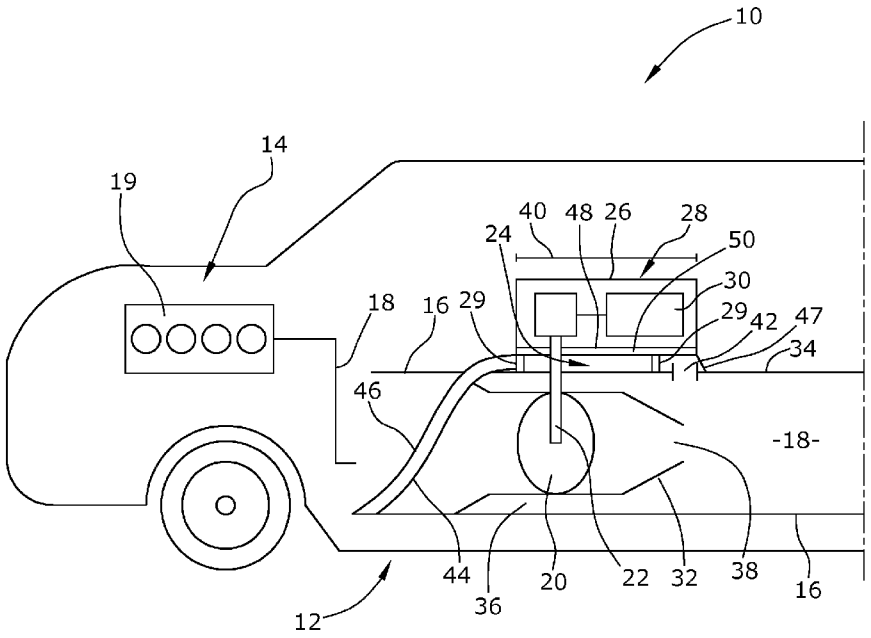
(72) Erfinder: **GERARDS, Hans**; Im Feldblick 4, 52538 Gangelt (DE). **SUTTY, Patrick**; Schloßstraße 3, 40477 Düsseldorf (DE). **VIERKOTTEN, Dirk**; Auf dem Kamp 10, 53804 Much (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE TER SMITTEN EBERLEIN-VAN HOOF RÜTTEN PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT MBB**; Burgunderstr. 29, 40549 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) **Title:** EXHAUST VALVE ASSEMBLY FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** ABGASKLAPPENANORDNUNG FÜR EINE VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE EINES KRAFTFAHRZEUGS



Figur

(57) **Abstract:** Exhaust valve assemblies for internal combustion engines of a motor vehicle are known, comprising a channel housing that delimits an exhaust gas channel through which exhaust gas can flow, an electric actuator with an actuator housing which is secured to the channel housing at a distance from the channel housing and in which an electric motor is arranged, said electric motor being used to drive a driveshaft which protrudes into the channel housing, and an exhaust valve, which can be actuated by the actuator via the driveshaft and by means of which a flow cross-section of the exhaust channel can be regulated. The aim of the invention is to reduce the thermal load on the actuator of the exhaust valve without using active cooling elements. According to the invention, this is achieved in that a nozzle (38) is formed within the channel housing (16) downstream of the exhaust valve (20), and the channel housing (16) is

WO 2019/166104 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

equipped with an opening (42) which is fluidically connected to the narrowest cross-section of the nozzle (38), is formed on the channel housing (16) downstream of the driveshaft (22) that protrudes into the actuator housing (26), and is arranged within an actuator housing (26) surface (40) projecting onto the channel housing (16) when viewed in the circumferential direction, said surface being produced by projecting the actuator housing (26) onto the channel housing (16) in the direction of the driveshaft (22).

(57) Zusammenfassung: Es sind Abgasklappenanordnungen für Verbrennungskraftmaschinen eines Kraftfahrzeugs mit einem Kanalgehäuse, welches einen durchströmbaren Abgaskanal begrenzt, einem elektrischen Aktor mit einem Aktorgehäuse, welches beabstandet zum Kanalgehäuse am Kanalgehäuse befestigt ist, und in dem ein Elektromotor angeordnet ist, mittels dessen eine Antriebswelle antreibbar ist, die in das Kanalgehäuse ragt, und einer Abgasklappe, welche über Antriebswelle mittels des Aktors betätigbar ist und mittels deren ein Durchströmungsquerschnitt des Abgaskanals regelbar ist, bekannt. Um ohne aktive Kühlelemente die thermische Belastung des Aktors der Abgasklappe zu senken, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass stromabwärts der Abgasklappe (20) innerhalb des Kanalgehäuses (16) eine Düse (38) ausgebildet ist und am Kanalgehäuse (16) eine Öffnung (42) ausgebildet ist, die eine fluidische Verbindung zum engsten Querschnitt der Düse (38) aufweist, und die stromabwärts der in das Aktorgehäuse (26) ragenden Antriebswelle (22) am Kanalgehäuse (16) ausgebildet ist und in Umfangsrichtung betrachtet innerhalb einer Projektionsfläche (40) des Aktorgehäuses (26) auf das Kanalgehäuse (16) angeordnet ist, welche durch Projektion des Aktorgehäuses (26) in Richtung der Antriebswelle (22) auf das Kanalgehäuse (16) entsteht.

B E S C H R E I B U N G

Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft eine Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs mit einem Kanalgehäuse, welches einen durchströmbaren Abgaskanal begrenzt, einem elektrischen Aktor mit einem Aktorgehäuse, welches beabstandet zum Kanalgehäuse am Kanalgehäuse befestigt ist, und in dem ein Elektromotor angeordnet ist, mittels dessen eine Antriebswelle antreibbar ist, die in das Kanalgehäuse ragt, und einer Abgasklappe, welche über Antriebswelle mittels des Aktors betätigbar ist und mittels deren ein Durchströmungsquerschnitt des Abgaskanals regelbar ist.

Derartige Abgasklappenanordnungen dienen beispielsweise als Abgasstauklappen im Unterbodenbereich eines Kraftfahrzeugs. Die verwendeten elektromotorischen Aktoren sind üblicherweise lediglich bei Temperaturen von bis zu 160°C einsetzbar, da andernfalls die Spulenwicklungen oder die Steuereinheiten der Elektromotoren beschädigt werden können. Da sich die Wärme des Abgasstrangs unter der Karosserie des Kraftfahrzeugs jedoch stauen kann und der Aktor zusätzlich durch Strahlungswärme vom Abgasstrang oder Konvektion über die Antriebswelle in den Aktor belastet wird, sind die benötigten geringeren Temperaturen häufig ohne zusätzliche Kühlung nicht sicherzustellen. In diesem Fall werden häufig entweder pneumatische Aktoren oder elektrische Aktoren verwendet, die an das Flüssigkeitskühlsystem der Verbrennungskraftmaschine angeschlossen sind. Ein direkter Kontakt des Aktors zum Kanalgehäuse wird daher häufig vermieden, so dass zwischen dem Kanalgehäuse und dem Aktorgehäuse ein Abstand ausgebildet ist, so

dass ein größerer Spalt zwischen den Gehäusen ausgebildet ist, um den direkten Wärmeübergang zu reduzieren.

Eine Abgasklappenvorrichtung, die an das Flüssigkeitskühlsystem des Kraftfahrzeugs angeschlossen ist, um eine thermische Überlastung des Aktors zu vermeiden, ist aus der DE 10 2012 103 374 B4 bekannt. Die hierin beschriebene Abgasklappe weist sowohl im Kanalgehäuse als auch im Aktorgehäuse ausgebildete Kühlmittel durchströmte Kanäle auf.

Des Weiteren ist aus der WO 2015/149990 A1 eine Abgasklappenvorrichtung bekannt, bei der zwischen dem Aktorgehäuse und dem Kanalgehäuse ein Wärmeabschirmblech angeordnet ist, welches jedoch nicht ausreichend ist, um den Aktor ausreichend vor einer thermischen Überlastung zu schützen. Der Aktor ist beabstandet zum Kanalgehäuse angeordnet.

Bei den pneumatischen Aktoren ergibt sich das Problem, dass diese häufig nicht ausreichend genau geregelt werden sowie eine Unterdruckquelle zur Verfügung stehen muss und zusätzliche pneumatische Leitungen montiert werden müssen, während bei den elektrischen Aktoren der Aufbau und die Montage durch den notwendigen Anschluss an das Kühlsystem deutlich erschwert wird, so dass zusätzliche Kosten auch in der Herstellung entstehen. In beiden Ausführungen sind somit Leitungen erforderlich, welche undicht werden können, wodurch die Funktion des gesamten Kraftfahrzeugs eingeschränkt werden kann.

Es stellt sich daher die Aufgabe, eine Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs mit einem direkten Antrieb ohne zwischenliegende Gestänge zur Bewegungsübertragung zur Verfügung zu stellen, durch welche eine ausreichende Kühlung des Aktors zur Vermeidung einer thermischen Überlastung des Aktors sichergestellt wird, ohne dass zusätzliche pneumatische oder Flüssigkeitsleitungen notwendig sind, so dass die Abgasklappe bei entsprechendem

Spannungsanschluss autark arbeiten kann. Des Weiteren soll die Montage und der Aufbau der Abgasklappenanordnung vereinfacht und somit Kosten reduziert werden.

Diese Aufgabe wird durch eine Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen des Hauptanspruchs 1 gelöst.

Dadurch, dass stromabwärts der Abgasklappe innerhalb des Kanalgehäuses eine Düse ausgebildet ist und am Kanalgehäuse eine Öffnung ausgebildet ist, die eine fluidische Verbindung zum engsten Querschnitt der Düse aufweist, und die stromabwärts der in das Aktorgehäuse ragenden Antriebswelle am Kanalgehäuse ausgebildet ist und in Umfangsrichtung betrachtet innerhalb einer Projektionsfläche des Aktorgehäuses auf das Kanalgehäuse angeordnet ist, welche durch Projektion des Aktorgehäuses in Richtung der Antriebswelle auf das Kanalgehäuse entsteht, wird aus dem Außenbereich Luft entlang der Unterseite des Aktorgehäuses in den Abgaskanal gesaugt, da die Düse mit der Öffnung wie eine Saugstrahlpumpe wirkt. Durch die Verringerung des Querschnitts in der Düse, der für den Abgasstrom zur Verfügung steht, tritt das Abgas, welches als Treibmedium wirkt, mit hoher Geschwindigkeit aus der Düse aus, wodurch gemäß dem Gesetz von Bernoulli ein dynamischer Druckabfall entsteht. Aus diesem Grund ist der Druck in der Strömung geringer als der Normaldruck. Unmittelbar hinter der Düse trifft der als Treibstrahl wirkende Abgasstrom auf den Luftstrom, der von außen durch die Öffnung strömt und unter Normaldruck steht. Durch innere Reibung und Turbulenzen entsteht eine Scherspannung in der Grenzschicht zwischen dem schnellen Abgasstrom und dem wesentlich langsameren Luftstrom. Diese Spannung bewirkt eine Impulsübertragung, so dass das Saugmedium beschleunigt und mitgerissen wird. Die Mischung geschieht dann nach dem Prinzip der Impulserhaltung. Da die Öffnung unterhalb des Aktorgehäuses oder unmittelbar hinter dem Aktorgehäuse aber in Umfangsrichtung betrachtet in Höhe des Aktorgehäuses

angeordnet ist, entsteht der Luftstrom zwischen dem Kanalgehäuse und dem Aktorgehäuse und zwar entlang der Antriebswelle der Abgasklappe, wodurch sowohl die Welle als auch das Aktorgehäuse aufgrund des kühleren Luftstroms aktiv gekühlt wird. Eine Wärmestrahlung vom heißen Abgaskanal zum Aktorgehäuse wird so deutlich reduziert, so dass eine thermische Überlastung zuverlässig vermieden wird.

Vorzugsweise ist die Öffnung in Durchströmungsrichtung des Abgaskanals betrachtet innerhalb der Projektionsfläche des Aktorgehäuses auf das Kanalgehäuse angeordnet, welche durch Projektion des Aktorgehäuses in Richtung der Antriebswelle auf das Kanalgehäuse entsteht, so dass der Luftstrom unmittelbar unterhalb des Aktorgehäuses stromabwärts der Antriebswelle angeordnet ist. Bei Betrieb des Kraftfahrzeugs wird so aus dem vorderen Bereich des Fahrzeugs Luft angesaugt und zwangsweise zwischen dem Kanalgehäuse und dem Aktorgehäuse angesaugt, wodurch eine ausreichende Kühlung des Aktors sichergestellt wird.

In einer weiterführenden vorteilhaften Ausführung ist der Aktor über Abstandhalter am Kanalgehäuse befestigt und der Zwischenraum zwischen dem Aktorgehäuse und dem Kanalgehäuse ist von der Antriebswelle durchdrungen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der Luftstrom entlang der Antriebswelle gefördert wird, so dass die Welle aktiv gekühlt wird. Dies führt dazu, dass eine Erwärmung des Aktors durch eine Wärmeleitung vom Abgaskanal über die Antriebswelle in den Aktor ebenfalls reduziert wird.

Eine besonders gute Kühlwirkung wird erzielt, wenn in Strömungsrichtung des Abgases betrachtet stromaufwärts des Aktors ein Luftleitblech am Kanalgehäuse angeordnet ist, welches in Richtung des Aktorgehäuses weist. Auf diese Weise wird ein noch größerer Luftstrom in Richtung des Aktors geleitet, wodurch die Kühlwirkung durch den Luftstrom zusätzlich verbessert wird. Des Weiteren kann hierdurch gezielt kältere Luft in Richtung des Aktors geleitet werden.

In einer hierzu weiterführenden vorteilhaften Ausbildung ist der Aktor an einer zu einem Fahrzeugunterboden entgegengesetzten Seite des Abgaskanals angeordnet und das Luftleitblech erstreckt sich von der zum Fahrzeugunterboden weisenden Seite des Abgaskanals zur gegenüberliegenden Seite, auf der der Aktor angeordnet ist, in Richtung des Aktorgehäuses weisend. Während sich im Kraftfahrzeug im Motorbereich unter der Motorhaube Luft staut und aufheizt, besteht im Unterbodenbereich ein stetiger kühlerer Luftstrom, der durch diese Anordnung des Leitblechs in Richtung des Aktors geleitet wird, wodurch die Kühlwirkung durch den Luftstrom entlang des Aktorgehäuses noch einmal erhöht wird.

Vorzugsweise erstreckt sich das Luftleitblech in einer weiterführenden Ausführungsform in Richtung des Abgasstroms betrachtet von einem Bereich stromaufwärts des Aktorgehäuses bis an ein stromaufwärtiges Ende des Aktorgehäuses. So kann der am Unterboden entstehende Fahrtwind bei Bewegung des Kraftfahrzeugs direkt genutzt und unmittelbar zum Aktorgehäuse geleitet werden.

Dabei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn das Luftleitblech am in Richtung des Abgasstroms betrachtet stromaufwärtigen Ende der Projektionsfläche des Aktorgehäuses auf das Kanalgehäuse endet. Auf diese Weise wird der Luftstrom direkt in den Zwischenraum zwischen dem Kanalgehäuse und dem Aktorgehäuse geleitet, wodurch der kühlende Luftstrom zusätzlich erhöht wird

Eine noch größere Kühlwirkung durch Erhöhung des Luftstroms im Zwischenraum zwischen dem Aktorgehäuse und dem Kanalgehäuse wird erreicht, wenn das erste Luftleitblech am in Richtung des Abgasstroms betrachtet stromaufwärtigen Ende des Aktorgehäuses endet, ein zweites Luftleitblech am in Richtung des Abgasstroms betrachtet stromaufwärtigen

Ende der Projektionsfläche des Aktorgehäuses auf das Kanalgehäuse endet.

Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn sich vom stromabwärtigen Ende des Aktorgehäuses zum Kanalgehäuse eine Abschlusswand erstreckt, die stromabwärtig zur Öffnung am Kanalgehäuse mündet. So kann ein Ansaugen von Falschluft aus dem stromabwärtigen Bereich verhindert werden und sichergestellt werden, dass der angesaugte Luftstrom an der Unterseite des Aktors entlang strömt.

Vorzugsweise weist das Kanalgehäuse abschnittsweise eine innere Kanalwand und eine äußere Kanalwand auf, wobei die Düse an der inneren Kanalwand ausgebildet ist und wobei ein Zwischenraum zwischen den beiden Kanalwänden entsteht. In diesen Zwischenraum kann entsprechend die Luft einströmen. Der Abgaskanal kann so in üblicher Weise mit konstantem Außendurchmesser hergestellt werden, so dass lediglich ein entsprechend düsenförmiger Einsatz eingebracht werden muss, was die Herstellung vereinfacht. Zusätzlich wird die Wärmestrahlung unmittelbar unterhalb des Aktors verringert, da im Zwischenraum die kühlere Luft vorhanden ist, die als Isolationsschicht wirkt, wodurch die Außenwand des Abgaskanals kühler ist.

Die Öffnung ist vorzugsweise an der äußeren Kanalwand ausgebildet und mündet axial unmittelbar stromaufwärts des engsten Querschnitts der Düse in den Raum. Dies führt zu einer besonders guten Saugwirkung.

Eine gute Saugwirkung wird auch erzielt, wenn die Öffnung im Bereich des engsten Querschnitts ausgebildet ist.

Der Raum ist insbesondere ringförmig, was bedeutet, dass er die innere Kanalwand zumindest in einem Querschnitt vollständig radial umgibt. So entstehen die geringsten Strömungsverluste.

Um eine noch größere Wärmemenge mittels des Luftstroms aus dem Aktor abführen zu können, sind an einer zum Kanalgehäuse weisenden Wand des Aktorgehäuses Mittel zur Wärmeleitung ausgebildet.

Diese Mittel zur Wärmeleitung sind vorzugsweise durch Rippen auf der zum Kanalgehäuse weisenden Oberfläche der Wand des Aktorgehäuses gebildet, wodurch die Wärmeleitfläche vergrößert wird, was zu einer verbesserten Wärmeabfuhr führt.

Alternativ oder zusätzlich sind die Mittel zur Wärmeleitung durch ein Material der zum Kanalgehäuse weisenden Wand des Aktorgehäuses mit einer Wärmeleitfähigkeit von über 100 W/m*K gebildet. So kann beispielsweise diese Seite des Aktorgehäuses aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung oder aus Kupfer hergestellt werden. Auch durch die hohe Wärmeleitfähigkeit entsteht eine verbesserte Kühlwirkung am Aktor.

Es wird somit eine Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs geschaffen, mit der ein elektrischer Aktor eine Abgasklappe direkt ohne zwischengelagerte Gestänge antreiben kann, ohne dabei zu überhitzen, indem ein Luftstrom zwischen dem Kanalgehäuse und dem Aktorgehäuse erzeugt wird, indem eine Pumpwirkung des Abgasstroms genutzt wird. Hierzu wird insbesondere kühlere Luft zum Aktor geleitet. So kann auf die Verwendung eines flüssigen Kühlmittels verzichtet werden und dennoch die thermische Belastung deutlich reduziert werden.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs ist in der Figur schematisch dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Die Figur zeigt einen Abgasstrang in einem Kraftfahrzeug, welcher eine erfindungsgemäße Abgasklappenanordnung beinhaltet.

Die erfindungsgemäße Abgasklappenanordnung ist in einem Kraftfahrzeug 10 nahe eines Fahrzeugunterbodens 12 im Bereich eines unteren Motorraums 14 angeordnet.

Hier befindet sich ein Kanalgehäuse 16, welches einen Abgaskanal 18 im Innern ausbildet, der von einer Verbrennungskraftmaschine 19 entlang des Unterbodens des Fahrzeugs 10 in Fahrtrichtung nach hinten führt. In diesem Abgaskanal 18 ist eine Abgasklappe 20 auf einer Antriebswelle 22 angeordnet, welche sich durch das Kanalgehäuse 16 nach außen in einen Zwischenraum 24 zwischen dem Kanalgehäuse 16 und einem Aktorgehäuse 26 eines elektrischen Aktors 28 und in das Aktorgehäuse 26 erstreckt, welches über Abstandshalter 29 beabstandet vom Kanalgehäuse und an diesem befestigt angeordnet ist. Im Aktorgehäuse 26 befindet sich ein nicht sichtbares Getriebe, welches mittels eines Elektromotors 30 angetrieben wird, und dessen Ausgangszahnrad auf der Antriebswelle 22 angeordnet ist, so dass sich die Antriebswelle 22 mit der Abgasklappe 20 bei Betätigung des Elektromotors 30 dreht.

Das Kanalgehäuse 16 weist im Bereich der Abgasklappe 20 eine innere Kanalwand 32 und eine äußere Kanalwand 34 auf. Während sich die äußere Kanalwand 34 über die gesamte Länge des Abgaskanals 18 erstreckt, ist die innere Kanalwand 32 lediglich im Bereich der Abgasklappe 20 sowie im unmittelbar dahinter angeordneten Bereich ausgebildet. In Strömungsrichtung des Abgases betrachtet erstreckt sich die innere Kanalwand 32 unmittelbar stromaufwärts der Abgasklappe und damit unterhalb des Aktors 28 zunächst von der äußeren Kanalwand 34 schräg nach innen, so dass ein ringförmiger Raum 36 zwischen den beiden Kanalwänden 32, 34 ausgebildet wird. Im Bereich, der von der Abgasklappe 20 durchfahren wird, setzt sich die innere Kanalwand 32 geradlinig fort, so dass der innere Querschnitt und der ringförmige Raum 36 einen im Wesentlichen gleichen Querschnitt beibehalten.

Im Folgenden verengt sich die innere Kanalwand 32 in Strömungsrichtung, so dass eine Düse 38 ausgebildet wird. Der engste Querschnitt dieser Düse 38 befindet sich unmittelbar hinter dem stromabwärtigen Ende des Aktorgehäuses 26 beziehungsweise unmittelbar stromabwärtig einer Projektionsfläche 40 des Aktorgehäuses 26 auf das Kanalgehäuse 16 beziehungsweise auf eine Mittelachse des Abgaskanals 18 bei einer Projektion in Richtung der Antriebswelle 22.

In axialer Richtung betrachtet in gleicher Höhe wie dieser engste Querschnitt der Düse 38 ist an der äußeren Kanalwand 34 eine Öffnung ausgebildet, die somit ebenfalls unmittelbar stromabwärts der Projektionsfläche 40 des Aktorgehäuses 26 auf das Kanalgehäuse und in Strömungsrichtung des Abgas hinter der Antriebswelle 22 angeordnet ist. Dies bedeutet, dass die Öffnung 42 in Umfangsrichtung des Kanalgehäuses 16 betrachtet auf gleicher Höhe angeordnet ist, wie die Antriebswelle 22 oder zumindest in gleicher Höhe wie die Projektionsfläche 40.

Am Kanalgehäuse 16 ist zusätzlich ein erstes Luftleitblech 44 angeordnet. Dieses erstreckt sich in Strömungsrichtung betrachtet von einer zum Aktorgehäuse 26 stromaufwärtigen Seite des Kanalgehäuses 16 bis zur Projektionsfläche 40 des Aktorgehäuses 26 auf das Kanalgehäuse 16 und in radialer Richtung zum Abgaskanal 18 betrachtet von einer zum Fahrzeugunterboden 12 gerichteten Seite des Kanalgehäuses 16 bis zur zum Aktorgehäuse 26 gerichteten Seite des Kanalgehäuses 16.

Ein zweites Luftleitblech 46 kann sich parallel zum ersten Luftleitblech 44 bis zu einer zum Kanalgehäuse 16 gerichteten Wand 48 des Aktorgehäuses 26 erstrecken, so dass ein zweiseitig begrenzter Kanal gebildet wird. Gegebenenfalls kann auf dieses zweite Luftleitblech 46 verzichtet werden. Zusätzlich ist am stromabwärtigen Ende des Aktorgehäuses 26 eine Abschlusswand 47 ausgebildet. Diese erstreckt sich zum stromabwärtigen Ende der Öffnung 42 an die erste Kanalwand 34

und weist eine Breite auf, die im Wesentlichen der Breite des Aktorgehäuses 26 entspricht.

Die Wand 48 weist Mittel zur Wärmeleitung auf, welche einerseits dadurch gebildet werden, dass diese Wand 48 aus Aluminium hergestellt ist, welches eine hohe Wärmeleitung aufweist, und andererseits, dass an einer Oberfläche der Wand 48 Rippen 50 ausgebildet sind.

Befindet sich das Fahrzeug 10 im Betrieb entsteht Wärme durch die Verbrennung in der Verbrennungskraftmaschine 19, so dass heißes Abgas durch den Abgaskanal 18 strömt und der Motorraum 14 deutlich erwärmt wird. Dies hat üblicherweise zur Folge, dass Wärme durch Wärmestrahlung des Abgaskanals 18 und Wärmeleitung über die Antriebswelle 22 in das Aktorgehäuse gelangt und dort zu einer thermischen Überlastung des Elektromotors 30 oder einer angeschlossenen Steuereinheit führen kann.

Erfindungsgemäß strömt jedoch der Abgasstrom durch die Düse 38 im Abgaskanal 18, wodurch insbesondere bei großen Abgasströmen ein dynamischer Druckabfall entsteht, der dazu führt, dass das Abgas nach dem Prinzip der Saugstrahlpumpe als Treibmedium für den Luftstrom wirkt, der über die beiden Luftleitbleche 44, 46 entlang der Wand 48 des Aktorgehäuses 26, also durch den Zwischenraum 24 zwischen Aktorgehäuse 26 und Kanalgehäuse 16 und durch die Öffnung 42 in den Abgaskanal 18 gesaugt wird. Diese Saugwirkung wird mit steigendem Abgasstrom und damit mit steigendem Wärmeeintrag aufgrund des Abgases größer. Durch die Anordnung der Luftleitbleche 44, 46 ist die angesaugte Luft deutlich kälter als die Luft im Motorraum 14, da sie vom Fahrzeugunterboden 12, der stetig durch den Fahrtwind durchströmt wird, angesaugt wird. Dies hat zur Folge, dass die thermische Belastung der Wand 48, die sonst der höchsten thermischen Belastung aufgrund der Nähe zum Abgaskanal 18 ausgesetzt wäre, durch diese kühle Luft aktiv gekühlt wird. Des Weiteren strömt diese Luft entlang des Abschnitts der

Antriebswelle 22, welcher zwischen dem Aktorgehäuse 26 und dem Kanalgehäuse 16 angeordnet ist, so dass auch der Antriebswelle 22 Wärme entzogen wird. Zusätzlich wird diese Luft auch in den ringförmigen Raum 36 gesaugt, welche sich als Isolationsschicht zum Aktorgehäuse 26 zwischen den beiden Kanalwänden 32, 34 bildet. Die Rippen 50 sowie die Ausbildung der Wand 48 aus Aluminium erhöhen den Wärmeübergang zum Luftstrom zusätzlich, so dass dem Aktorgehäuse 26 zusätzliche Wärme entzogen wird.

Aus alledem folgt, dass die thermische Belastung des elektrischen Aktors 28 durch die erfindungsgemäße Abgasklappenanordnung deutlich sinkt, so dass die Lebensdauer des Aktors beziehungsweise des Elektromotors und der Steuerung erhöht wird. Hierzu sind keine zusätzlichen Kühlleitungen erforderlich.

Es sollte deutlich sein, dass die Erfindung nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt ist. So wird bereits eine deutliche Wärmeentlastung erzielt, wenn lediglich eines der Luftleitbleche oder sogar keines der Luftleitbleche verwendet wird, da bereits der durch die Saugstrahlpumpenwirkung entstehende Luftstrom einen Wärmeentzug aus dem Aktor bewirkt. Auch können die Luftleitbleche als Rohr oder anderweitig geformter Kanal, der zur Aktorunterseite führt, ausgebildet werden. Auch kann die Öffnung etwas stromaufwärts oder stromabwärts des engsten Düsenquerschnitts angeordnet werden oder die Form der Luftleitbleche des Abgaskanals oder der Gehäusewände selbstverständlich geändert werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine (19) eines Kraftfahrzeugs (10) mit
einem Kanalgehäuse (16), welches einen durchströmbaren Abgaskanal (18) begrenzt,
einem elektrischen Aktor (28) mit einem Aktorgehäuse (26), welches beabstandet zum Kanalgehäuse (16) am Kanalgehäuse (16) befestigt ist, und in dem ein Elektromotor (30) angeordnet ist, mittels dessen eine Antriebswelle (22) antreibbar ist, die in das Kanalgehäuse (16) ragt,
einer Abgasklappe (20), welche über Antriebswelle (22) mittels des Aktors (28) betätigbar ist und mittels deren ein Durchströmungsquerschnitt des Abgaskanals (18) regelbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
stromabwärts der Abgasklappe (20) innerhalb des Kanalgehäuses (16) eine Düse (38) ausgebildet ist und am Kanalgehäuse (16) eine Öffnung (42) ausgebildet ist, die eine fluidische Verbindung zum engsten Querschnitt der Düse (38) aufweist, und die stromabwärts der in das Aktorgehäuse (26) ragenden Antriebswelle (22) am Kanalgehäuse (16) ausgebildet ist und in Umfangsrichtung betrachtet innerhalb einer Projektionsfläche (40) des Aktorgehäuses (26) auf das Kanalgehäuse (16) angeordnet ist, welche durch Projektion des Aktorgehäuses (26) in Richtung der Antriebswelle (22) auf das Kanalgehäuse (16) entsteht.

2. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Öffnung (42) in Durchströmungsrichtung des Abgaskanals (18) betrachtet innerhalb der Projektionsfläche (40) des Aktorgehäuses

(26) auf das Kanalgehäuse (16) angeordnet ist, welche durch Projektion des Aktorgehäuses (26) in Richtung der Antriebswelle (22) auf das Kanalgehäuse (16) entsteht.

3. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Aktor (28) über Abstandshalter (29) am Kanalgehäuse (16) befestigt ist und ein Zwischenraum (24) zwischen dem Aktorgehäuse (26) und dem Kanalgehäuse (16) von der Antriebswelle (22) durchdrungen ist.

4. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in Strömungsrichtung des Abgases betrachtet stromaufwärts des Aktors (28) ein Luftleitblech (44; 46) am Kanalgehäuse (16) angeordnet ist, welches in Richtung des Aktorgehäuses (26) weist.

5. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Aktor (28) an einer zu einem Fahrzeugunterboden (12) entgegengesetzten Seite des Abgaskanals (18) angeordnet ist und das Luftleitblech (44; 46) sich von der zum Fahrzeugunterboden (12) weisenden Seite des Abgaskanals (18) zur gegenüberliegenden Seite, auf der der Aktor (28) angeordnet ist, in Richtung des Aktorgehäuses (26) weisend erstreckt.

6. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass

das Luftleitblech (46) sich in Richtung des Abgasstroms betrachtet von einem Bereich stromaufwärts des Aktorgehäuses (26) bis an ein stromaufwärtiges Ende des Aktorgehäuses (26) erstreckt.

7. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Luftleitblech (44) am in Richtung des Abgasstroms betrachtet stromaufwärtigen Ende der Projektionsfläche (40) des Aktorgehäuses (26) auf das Kanalgehäuse (16) endet.

8. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das erste Luftleitblech (44) am in Richtung des Abgasstroms betrachtet stromaufwärtigen Ende der Projektionsfläche (40) des Aktorgehäuses (26) auf das Kanalgehäuse (16) endet und ein zweites Luftleitblech (46) in Richtung des Abgasstroms betrachtet am stromaufwärtigen Ende des Aktorgehäuses (26) endet.

9. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich vom stromabwärtigen Ende des Aktorgehäuses (26) zum Kanalgehäuse (16) eine Abschlusswand (47) erstreckt, die stromabwärtig zur Öffnung (42) am Kanalgehäuse (16) mündet.

10. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Kanalgehäuse (16) abschnittsweise eine innere Kanalwand (32) und eine äußere Kanalwand (34) aufweist, wobei die Düse (38) an

der inneren Kanalwand (32) ausgebildet ist, wobei ein Raum (36) zwischen den beiden Kanalwänden (32, 34) entsteht.

11. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Öffnung (42) an der äußeren Kanalwand (34) ausgebildet ist und axial unmittelbar stromaufwärts des engsten Querschnitts der Düse (38) in den Raum (36) mündet.

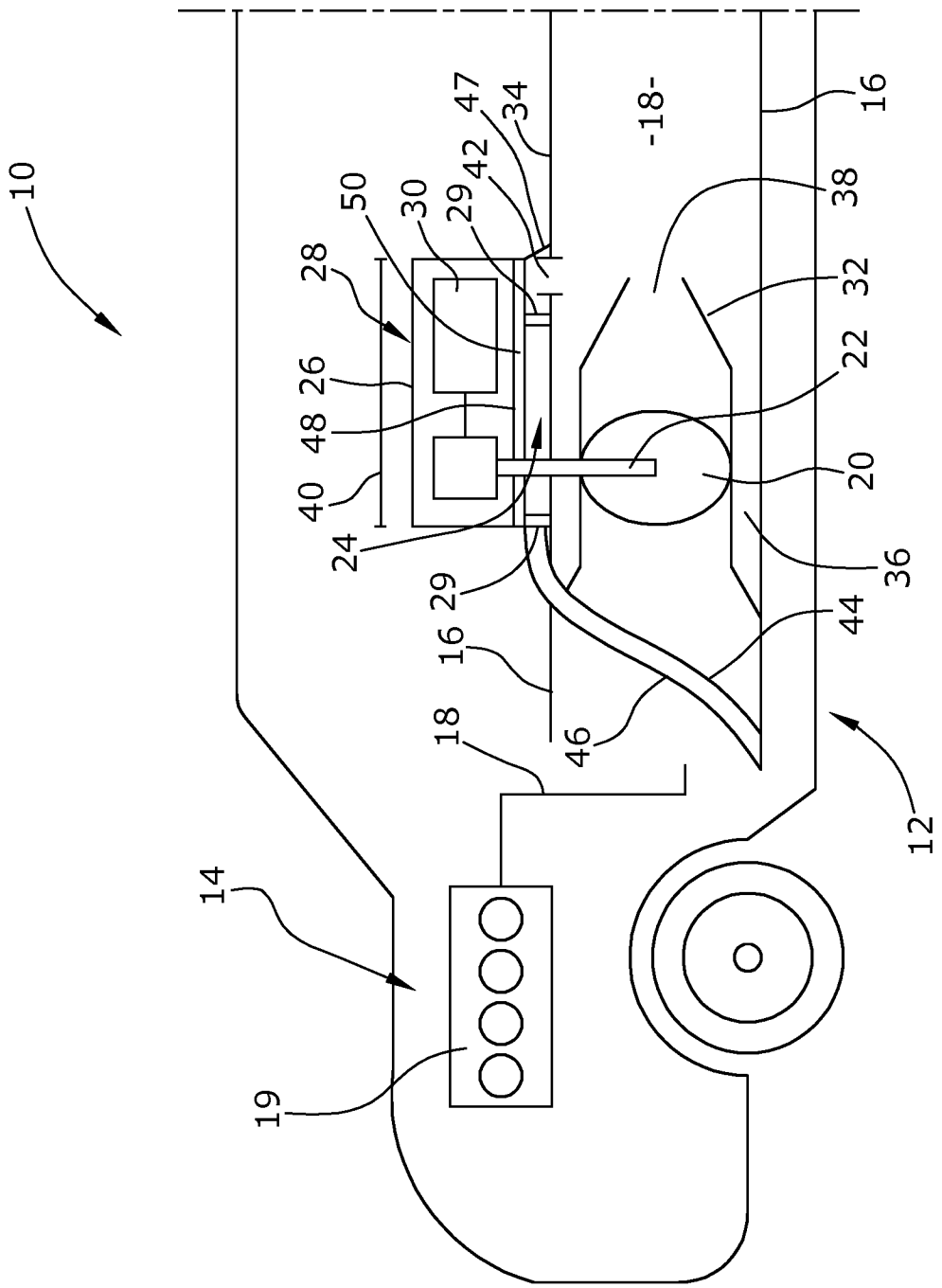
12. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Raum (36) ringförmig ist.

13. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Öffnung (42) im Bereich des engsten Querschnitts der Düse (38) angeordnet ist.

14. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
an einer zum Kanalgehäuse (16) weisenden Wand (48) des Aktorgehäuses (26) Mittel (50) zur Wärmeleitung ausgebildet sind.

15. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mittel zur Wärmeleitung durch Rippen (50) auf der zum Kanalgehäuse (16) weisenden Oberfläche der Wand (48) des Aktorgehäuses (26) gebildet sind.

16. Abgasklappenanordnung für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Mittel zur Wärmeleitung durch ein Material der zum Kanalgehäuse (16) weisenden Wand (48) des Aktorgehäuses (26) mit einer Wärmeleitfähigkeit von über 100 W/m*K gebildet sind.


10
12
14
16
18
19
20
22
24
26
28
29
30
32
34
36
38
40
42
44
46
47
48
50
-18-

Figur

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2018/055201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D 9/04(2006.01)i; ***F02D 9/10***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02D; F02M; F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010263618 A1 (KEEFOVER TOBERT D; BUSATO MURRAY F) 21 October 2010 (2010-10-21) abstract; figures paragraphs [0025], [0028], [0045], [0046]	1-16
A	JP 2008075466 A (TOYOTA MOTOR CORP) 03 April 2008 (2008-04-03) abstract; figures	1-16
A	JP H10238342 A (MIZUSAWA HIROHIKO) 08 September 1998 (1998-09-08) abstract; figure 3	1-16
A	EP 1426589 A2 (DENSO CORPORATION) 09 June 2004 (2004-06-09) abstract; figures paragraph [0028]	1-16
A	US 2008141757 A1 (ATKINSON DAVID C ET AL) 19 June 2008 (2008-06-19) abstract; figures paragraphs [0031], [0032], [0035]	1-16

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 November 2018	**04 December 2018**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Döring, Marcus** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2018/055201

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012272640 A1 (MUNGAS GREGORY S; BUCHANAN LARRY R) 01 November 2012 (2012-11-01) abstract; figures paragraphs [0032] - [0041]	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2018/055201

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2010263618 A1	21 October 2010	CN 101675218 A	17 March 2010
		EP 2156023 A1	24 February 2010
		JP 2010528213 A	19 August 2010
		KR 20100021415 A	24 February 2010
		US 2010263618 A1	21 October 2010
		WO 2008144686 A1	27 November 2008
JP 2008075466 A	03 April 2008	NONE	
JP H10238342 A	08 September 1998	NONE	
EP 1426589 A2	09 June 2004	CN 1508419 A	30 June 2004
		DE 60311395 T2	29 November 2007
		EP 1426589 A2	09 June 2004
		ES 2277020 T3	01 July 2007
		JP 2004169614 A	17 June 2004
US 2008141757 A1	19 June 2008	CN 101333981 A	31 December 2008
		DE 102008030044 A1	29 January 2009
		US 2008141757 A1	19 June 2008
US 2012272640 A1	01 November 2012	CA 2846777 A1	01 November 2012
		CN 103635668 A	12 March 2014
		CN 103635669 A	12 March 2014
		EP 2702254 A2	05 March 2014
		JP 5878234 B2	08 March 2016
		JP 2014513236 A	29 May 2014
		JP 2014513237 A	29 May 2014
		KR 20140035922 A	24 March 2014
		US 2012272640 A1	01 November 2012
		US 2012272651 A1	01 November 2012
		WO 2012149461 A2	01 November 2012
		WO 2012149462 A2	01 November 2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/055201

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02D9/04 F02D9/10
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02D F02M F01N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2010/263618 A1 (KEEFOVER TOBERT D; BUSATO MURRAY F) 21. Oktober 2010 (2010-10-21) Zusammenfassung; Abbildungen Absätze [0025], [0028], [0045], [0046] -----	1-16
A	JP 2008 075466 A (TOYOTA MOTOR CORP) 3. April 2008 (2008-04-03) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-16
A	JP H10 238342 A (MIZUSAWA HIROHIKO) 8. September 1998 (1998-09-08) Zusammenfassung; Abbildung 3 -----	1-16
A	EP 1 426 589 A2 (DENSO CORPORATION) 9. Juni 2004 (2004-06-09) Zusammenfassung; Abbildungen Absatz [0028] -----	1-16

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. November 2018	04/12/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Döring, Marcus

2

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2008/141757 A1 (ATKINSON DAVID C ET AL) 19. Juni 2008 (2008-06-19) Zusammenfassung; Abbildungen Absätze [0031], [0032], [0035] -----	1-16
A	US 2012/272640 A1 (MUNGAS GREGORY S; BUCHANAN LARRY R) 1. November 2012 (2012-11-01) Zusammenfassung; Abbildungen Absätze [0032] - [0041] -----	1-16

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/055201

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010263618 A1	21-10-2010	CN 101675218 A	17-03-2010
		EP 2156023 A1	24-02-2010
		JP 2010528213 A	19-08-2010
		KR 20100021415 A	24-02-2010
		US 2010263618 A1	21-10-2010
		WO 2008144686 A1	27-11-2008
JP 2008075466 A	03-04-2008	KEINE	
JP H10238342 A	08-09-1998	KEINE	
EP 1426589 A2	09-06-2004	CN 1508419 A	30-06-2004
		DE 60311395 T2	29-11-2007
		EP 1426589 A2	09-06-2004
		ES 2277020 T3	01-07-2007
		JP 2004169614 A	17-06-2004
US 2008141757 A1	19-06-2008	CN 101333981 A	31-12-2008
		DE 102008030044 A1	29-01-2009
		US 2008141757 A1	19-06-2008
US 2012272640 A1	01-11-2012	CA 2846777 A1	01-11-2012
		CN 103635668 A	12-03-2014
		CN 103635669 A	12-03-2014
		EP 2702254 A2	05-03-2014
		JP 5878234 B2	08-03-2016
		JP 2014513236 A	29-05-2014
		JP 2014513237 A	29-05-2014
		KR 20140035922 A	24-03-2014
		US 2012272640 A1	01-11-2012
		US 2012272651 A1	01-11-2012
		WO 2012149461 A2	01-11-2012
		WO 2012149462 A2	01-11-2012