

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/048414 A1

(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) Bezeichnung: PARTIKELSENSOR MIT UMLENKELEMENT

(57) Abstract: The invention relates to a particle sensor (100) for detecting a particle quantity in a gas flow in an internal combustion engine. The particle sensor (100) has a housing (110) in which a measuring region (120) is arranged, a sensor electrode (130) which is arranged in the measuring region (120), a flow conducting element (140) which is arranged radially outside and coaxially about the sensor electrode (130) relative to the longitudinal axis (102) in the measuring region (120) such that a first flow path (104) is formed between the housing (110) and the flow conducting element (140), and a second flow path (106) is formed between the sensor electrode (130) and the flow conducting element (140). The particle sensor also has a deflecting element (150) which is designed to deflect the gas flowing through the first flow path (104) into the second flow path (106). The deflecting element (150) comprises a radially extending

(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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

deflecting section (152) and a conducting section (154) which extends axially from the deflecting section (152) and which is designed to define at least one part of the second flow path (106).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Partikelsensor (100) zum Erfassen einer Partikelmenge in einem Gasstrom in einer Brennkraftmaschine. Der Partikelsensor (100) weist ein Gehäuse (110), in dem ein Messbereich (120) angeordnet ist, eine im Messbereich (120) angeordnete Sensorelektrode (130), ein Strömungsleitelement (140), das im Messbereich (120) bezüglich der Längsachse (102) in radialer Richtung außerhalb und coaxial um die Sensorelektrode (130) derart angeordnet ist, dass ein erster Strömungspfad (104) zwischen dem Gehäuse (110) und dem Strömungsleitelement (140) und ein zweiter Strömungspfad (106) zwischen der Sensorelektrode (130) und dem Strömungsleitelement (140) gebildet wird, und ein Umlenkelement (150) auf, das dazu ausgebildet ist, den Gasstrom durch den ersten Strömungspfad (104) in den zweiten Strömungspfad (106) umzulenken. Das Umlenkelement (150) umfasst einen sich radial erstreckenden Umlenkabschnitt (152) und einen sich vom Umlenkabschnitt (152) axial erstreckenden Leitabschnitt (154), der dazu ausgebildet ist, zumindest einen Teil des zweiten Strömungspfads (106) zu definieren.

Beschreibung

Partikelsensor mit Umlenkelement

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft einen Partikelsensor zum Erfassen einer Partikelmenge in einem Gasstrom in einer Brennkraftmaschine, insbesondere einen Partikelsensor mit internem Umlenkelement.
- 10 Die Verringerung von Abgasemissionen bei Kraftfahrzeugen ist ein wichtiges Ziel bei der Entwicklung neuer Kraftfahrzeuge. Daher werden Verbrennungsprozesse in Brennkraftmaschinen thermodynamisch optimiert, so dass der Wirkungsgrad der Brennkraftmaschine deutlich verbessert wird. Im Kraftfahrzeugbereich
- 15 werden zunehmend Dieselmotoren eingesetzt, die, bei moderner Bauart, einen sehr hohen Wirkungsgrad aufweisen. Der Nachteil dieser Verbrennungstechnik gegenüber optimierten Otto-Motoren ist jedoch der Ausstoß von Ruß bzw. Partikel. Der Ruß bzw. die Partikel ist besonders wegen der polyzyklischen Aromate stark
- 20 krebserregend, worauf in verschiedenen Vorschriften bereits reagiert wurde. So wurden beispielsweise Abgas-Emissionsnormen mit Höchstgrenzen für die Rußemissionen erlassen. Um die Abgas-Emissionsnormen flächendeckend für Kraftfahrzeuge mit Dieselmotoren erfüllen zu können, besteht die Notwendigkeit,
- 25 preisgünstige Sensoren herzustellen, die den Rußgehalt im Abgasstrom des Kraftfahrzeugs zuverlässig messen.

Der Einsatz derartiger Rußsensoren dient der Messung der aktuell ausgestoßenen Ruß- bzw. Partikelmenge, damit dem Motormanagement

30 in einem Kraftfahrzeug in einer aktuellen Fahrsituation Informationen zukommen, um mit regelungstechnischen Anpassungen die Emissionswerte zu reduzieren. Darüber hinaus kann mit Hilfe der Rußsensoren eine aktive Abgasreinigung durch Abgas-Rußfilter eingeleitet werden oder eine Abgasrückführung zur Brennkraftmaschine erfolgen. Im Fall der Rußfilterung werden

35 regenerierbare Filter, wie beispielsweise Partikelfilter, verwendet, die einen wesentlichen Teil des Rußgehaltes aus dem

Abgas herausfiltern und einfangen. Benötigt werden Rußsensoren für die Detektion von Ruß, um die Funktion der Rußfilter zu überwachen bzw. um deren Regenerationszyklen zu steuern. Dazu kann dem Rußfilter, der auch als Dieselpartikelfilter bezeichnet wird, ein Rußsensor vor und oder- nachgeschaltet sein.

Der dem Partikelfilter vorgeschaltete Ruß- bzw. Partikelsensor dient zur Erhöhung der Systemsicherheit und zur Sicherstellung eines Betriebs des Partikelfilters unter optimalen Bedingungen. Da dies im hohen Maße von der im Partikelfilter eingelagerten Partikelmenge abhängt, ist eine genaue Messung der Partikelkonzentration vor dem Partikelfiltersystem, insbesondere die Ermittlung einer hohen Partikelkonzentration vor dem Partikelfilter, von hoher Bedeutung.

Ein dem Partikelfilter nachgeschalteter Ruß- bzw. Partikelsensor bietet die Möglichkeit, eine fahrzeugeigene Diagnose vorzunehmen und dient ferner der Sicherstellung des korrekten Betriebs der Abgasnachbehandlungsanlage.

Der Stand der Technik zeigt verschiedene Ansätze zur Detektion von Ruß und Partikeln. Ein in Laboratorien weithin verfolgter Ansatz besteht in der Verwendung der Lichtsteuerung durch die Rußpartikel. Diese Vorgehensweise eignet sich für aufwendige Messgeräte. Wenn versucht wird, dies auch als mobiles Sensorsystem im Abgasstrang einzusetzen, muss festgestellt werden, dass Ansätze zur Realisierung eines optischen Sensors in einem Kraftfahrzeug mit sehr hohen Kosten verbunden sind. Weiterhin bestehen ungelöste Probleme bezüglich der Verschmutzung der benötigten optischen Fenster durch Verbrennungsabgase.

Aus den US 8 713 991 B2, DE 10 2006 006 112 A1, US 6 454 923 B1 sowie der EP 2 237 018 B1 sind Partikel- bzw. Gassensoren bekannt.

Die DE 10 2010 011 637 A1 offenbart eine Strömungsleitvorrichtung für einen Sensor.

Aus der noch nicht veröffentlichten deutschen Patentanmeldung 10 2016 213 614.0 ist ein Partikelsensor bekannt, der im Inneren ein zur Umlenkung des Abstroms ausgebildetes Umlenkelement aufweist. Bei einem derart ausgebildeten Umlenkelement bleibt ein gewisses
5 Restrisiko, dass das Abgas in den elektrischen Kontaktaufnahmebereich teilweise strömt und diesen mit Abgaspartikel kontaminiert.

Der vorliegenden Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde,
10 einen Partikelsensor vorzusehen, bei dem ein durch den Partikelsensor strömender Gasstrom bezüglich der Strömungsführung optimiert ist und bei dem die Gefahr einer übermäßigen Verschmutzung im Inneren des Partikelsensors durch im Gasstrom vorhandene Partikel reduziert ist.

15 Diese Aufgabe wird mit einem Partikelsensor gemäß unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

20 Der vorliegenden Erfindung liegt im Wesentlichen der Gedanke zugrunde, den Gasstrom durch den Gassensor derart zu führen, dass der Gasstrom im Wesentlichen nicht direkt in einen außerhalb des Messbereichs liegenden Bereich einströmen und somit diesen außerhalb des Messbereichs liegenden Bereich innerhalb des
25 Partikelsensors nicht mit Partikeln aus dem Gasstrom übermäßig verschmutzen kann. Dies wird erfindungsgemäß mit einem Umlenkelement realisiert, das Umlenkabschnitt und einen Leitabschnitt aufweist, der dazu ausgebildet ist, den Gasstrom nach der Umlenkung noch zumindest teilweise in axialer Richtung zu
30 leiten.

Ein erfindungsgemäßer Partikelsensor zum Erfassen einer Partikelmenge in einem Gasstrom in einer Brennkraftmaschine weist ein Gehäuse auf, in dem ein Messbereich angeordnet ist, der sich

zwischen einem ersten Gehäusebereich, der dazu ausgebildet ist, in einem eingebauten Zustand des Sensors zumindest teilweise in den Gasstrom der Brennkraftmaschine hervorzustehen, und einen zweiten Gehäusebereich im Wesentlichen entlang einer Längsachse erstreckt. Der erfindungsgemäße Partikelsensor umfasst ferner eine im Messbereich angeordnete Sensorelektrode, die koaxial zur Längsachse angeordnet ist, und ein Strömungsleitelement, das im Messbereich bezüglich der Längsachse in radial äußerer Richtung koaxial um die Sensorelektrode derart angeordnet ist, dass ein erster Strömungspfad zwischen dem Gehäuse und dem Strömungsleitelement derart gebildet wird, dass der Gasstrom durch den ersten Strömungspfad vom ersten Gehäusebereich in Richtung des zweiten Gehäusebereichs strömt, und ein zweiter Strömungspfad zwischen der Sensorelektrode und dem Strömungsleitelement derart gebildet wird, dass der Gasstrom durch den zweiten Strömungspfad vom zweiten Gehäusebereich in Richtung des ersten Gehäusebereich strömt. Der erfindungsgemäße Partikelsensor umfasst ferner ein am zweiten Gehäusebereich angebrachtes Umlenkelement, das dazu ausgebildet ist, den Gasstrom durch den ersten Strömungspfad in den zweiten Strömungspfad umzulenken und teilweise zu leiten. Das Umlenkelement umfasst einen sich bezüglich der Längsachse radial erstreckenden Umlenkabschnitt und einen sich vom Umlenkabschnitt bezüglich der Längsachse zumindest teilweise axial erstreckenden Leitabschnitt, der dazu ausgebildet ist, zumindest einen Teil des zweiten Strömungspfads zu definieren und den vom Umlenkabschnitt aus dem ersten Strömungspfad in den zweiten Strömungspfad umgelenkten Gasstrom zumindest teilweise zu leiten.

Das Umlenkelement ist demnach dazu ausgebildet, zunächst einen optimierten Übergang des Gasstroms vom ersten Strömungspfad in den zweiten Strömungspfad zu erzielen. Ferner ist das Umlenkelement, genauer gesagt der Leitabschnitt des Umlenkelements, dazu ausgebildet, den Gasstrom nach dem Umlenken bezüglich der

Längsachse zumindest teilweise in axialer Richtung zu führen und somit zumindest teilweise zu verhindern, dass der Gasstrom in einen Bereich des Sensors gelangt, der außerhalb des Messbereichs liegt und in dem beispielsweise die elektrischen Kontakte des Partikelsensors angeordnet sind.

In einer bevorzugten Ausgestaltung weist der Leitabschnitt eine sich bezüglich der Längsachse erstreckende Ausdehnung auf, die dazu geeignet ist, den Gasstrom derart zu leiten, dass dieser bezüglich der Längsachse im Wesentlichen frei von radialen Strömungskomponenten ist. Das heißt, dass die durch den Umlenkabschnitt in den Gasstrom bezüglich der Längsachse eingebrachten radialen Strömungskomponenten (der erste Strömungspfad ist im Wesentlichen radial außen vom zweiten Strömungspfad angeordnet, so dass beim Übergang vom ersten Strömungspfad in den zweiten Strömungspfad zwangsweise radiale Strömungskomponenten auftreten) durch den Leitabschnitt wieder nahezu vollständig in axiale Strömungskomponenten umgewandelt werden.

20

Insbesondere ist der Partikelsensor ein elektrostatischer Rußsensor zum Erfassen der Rußmenge im Abgas einer Brennkraftmaschine, wobei das Umlenkelement zumindest teilweise verhindern kann, dass der im Gasstrom enthaltene Ruß in den Bereich des Sensors gelangt, in dem die elektrischen Kontakte des Rußsensors im Gehäuse untergebracht sind. Das allgemeine Funktionsprinzip eines elektrostatischen Partikelsensors ist z. B. aus der US 8 713 991 B2 bekannt.

Vorzugsweise ist der Umlenkabschnitt als ein von der Innenwand des Gehäuses bezüglich der Längsachse radial nach innen vorstehender Vorsprung. Ein derart gebildeter Vorsprung kann zumindest teilweise verhindern, dass der durch den ersten Strömungspfad strömende Gasstrom zumindest teilweise direkt in

den sensiblen Kontakteufnahmebereich außerhalb des Messbereichs strömen kann.

Das Umlenkelement ist in einer bevorzugten Ausgestaltung eines
5 erfindungsgemäßen Partikelsensors mit dem Gehäuse einstückig
ausgebildet, das heißt, dass das Umlenkelement integral mit dem
Gehäuse gebildet ist. Somit kann das Umlenkelement bereits bei
der Herstellung des Gehäuses berücksichtigt und angeformt
werden.

10

Vorzugsweise erstreckt sich der Leitabschnitt von einem radial
inneren Ende des Umlenkabschnitts bezüglich der Längsachse in
axialer Richtung. Damit kann gewährleistet werden, dass der
Leitabschnitt den Gasstrom zumindest teilweise in axialer
15 Richtung entlang des zweiten Strömungspfads leitet, wodurch die
radialen Strömungskomponenten des Gasstroms zumindest teilweise
in axiale Strömungskomponenten umgewandelt werden.

20

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist das Strö-
mungsleitelement einen zum Leiten des Gasstroms ausgebildeten
Strömungsleitabschnitt und einen Verbindungsabschnitt auf, über
den das Strömungsleitelement mit dem zweiten Gehäusebereich
verbunden ist.

25

Dabei ist es ferner bevorzugt, dass der Verbindungsabschnitt mit
dem Strömungsleitabschnitt über einen Übergangsabschnitt
verbunden ist und dass der Übergangsabschnitt mehrere Strö-
mungsöffnungen aufweist, die sich bezüglich der Längsachse im
Wesentlichen axial erstrecken und dazu ausgebildet sind, eine
30 Fluidverbindung zwischen dem ersten Strömungspfad und dem
zweiten Strömungspfad zu ermöglichen. Somit strömt der Gasstrom
entlang des ersten Strömungspfads und vor dem Umlenken durch den
Umlenkabschnitt des Umlenkelements durch die mehreren Öffnungen

im Übergangsabschnitt, bevor der Gasstrom vom Leitabschnitt des Umlenkelements entlang des zweiten Strömungsabschnitts strömt.

Insbesondere ist es bevorzugt, dass das Strömungsleitelement
5 ausschließlich am zweiten Gehäusebereich am Gehäuse befestigt ist und folglich in dem Messbereich innerhalb des Gehäuses hervorsteht und am ersten Gehäusebereich nicht am Gehäuse befestigt ist.

10 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist der erfindungsgemäßen Partikelsensor ferner zumindest eine Einlassöffnung auf, die vom ersten Gehäusebereich und vom Strömungsleitelement definiert wird und durch die der Gasstrom in den ersten Strömungspfad bezüglich der Längsachse im Wesentlichen in
15 axialer Richtung einströmen kann.

Ferner ist es bevorzugt, dass der erfindungsgemäße Partikelsensor eine im Strömungsleitelement gebildeten Auslassöffnung aufweist, durch die der Gasstrom aus dem Messbereich
20 ausströmen kann. Vorzugsweise erstreckt sich die Auslassöffnung entlang der Längsachse durch einen Endbereich des Strömungsleitabschnitts des Strömungsleitelements.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Partikelsensors ist das Umlenkelement dazu ausgebildet, den durch den ersten Strömungspfad strömenden Gasstrom um einen vorbestimmten Winkel in den zweiten Strömungspfad umzulenken, wobei der vorbestimmte Winkel in einem Bereich zwischen ungefähr 150° und ungefähr 210° , vorzugsweise zwischen
25 ungefähr 170° und ungefähr 190° , liegt. In einer bevorzugten Ausgestaltung beträgt der vorbestimmte Winkel ungefähr 180° . Insbesondere sind der erste Strömungspfad und der zweite Strömungspfad bezüglich der Längsachse zylindrische Strö-

mungsbereiche, die im Wesentlichen coaxial zueinander verlaufen, vorzugsweise coaxial zur Längsachse.

Weitere Merkmale und Aufgaben der vorliegenden Erfindung werden dem Fachmann durch Ausüben der vorliegenden Lehre und Betrachten der beiliegenden Zeichnungen ersichtlich, in denen:

Fig. 1 eine Schnittansicht entlang einer Längsachse durch einen erfindungsgemäßen Partikelsensor zeigt,

Fig. 2 eine Schnittansicht entlang einer Längsachse durch einen weiteren beispielhaften Partikelsensor zeigt, und

Fig. 3 eine Schnittansicht entlang einer Längsachse eines weiteren erfindungsgemäßen Partikelsensors zeigt.

Elemente gleicher Konstruktion oder Funktion sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind gegebenenfalls nicht in allen dargestellten Figuren sämtliche Elemente mit Bezugszeichen gekennzeichnet.

Die Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Partikelsensor 100, der ein im Wesentlichen zylindrisches Gehäuse 110 aufweist, das sich im Wesentlichen entlang einer Längsachse 102 erstreckt. In weiteren Ausgestaltungen kann das Gehäuse 110 konisch oder gestuft ausgebildet sein. Das Gehäuse 110 weist einen Gewindeabschnitt 112 auf, mittels dem der Partikelsensor 100 beispielsweise in einen Abgaskanal einer Brennkraftmaschine (nicht dargestellt) eingeschraubt werden kann. Das Gehäuse 110 weist ferner einen Bereich 114 auf, beispielsweise in der Form eines Außensechskants, an dem ein entsprechendes Werkzeug angesetzt werden kann, damit der

Partikelsensor 100 in den Abgaskanal der Brennkraftmaschine wie gewünscht eingeschraubt werden kann.

Innerhalb des Gehäuses 110 ist ein Messbereich 120 vorgesehen,
5 der sich zwischen einem ersten Gehäusebereich 116, der dazu ausgebildet ist, in einem eingebauten Zustand des Partikelsensors 100 zumindest teilweise in einen Gasstrom (angedeutet mit einem Pfeil 10 in der Fig. 1), der durch den Abgaskanal der Brennkraftmaschine strömt, zumindest teilweise hervorzu-
10 stehen, und einem zweiten Gehäusebereich 118 im Wesentlichen entlang der Längsachse 102 erstreckt. Der erste Gehäusebereich 116 ist am zweiten Gehäusebereich 118 in der Form einer Kappe angebracht, beispielsweise mittels Schweißen. Alternativ können der erste Gehäusebereich 116 und der zweite Gehäusebereich 118
15 integral bzw. einstückig miteinander ausgebildet sein.

Insbesondere beschreibt der erste Gehäusebereich 116 einen vordereren Endbereich des Gehäuses 110 und der zweite Gehäusebereich beschreibt einen vom ersten Gehäusebereich 116 be-
20 abstandeten Gehäusebereich des Gehäuses 110. Genauer gesagt wird der Messbereich 120 durch den ersten Gehäusebereich 116 und den zweiten Gehäusebereich 118 in einer Richtung parallel zur Längsachse 102 festgelegt bzw. definiert.

25 Im zweiten Gehäusebereich 118 ist ferner ein Kontakteaufnahmehereich 122 vorgesehen, in dem zumindest teilweise elektrische Kontakte (nicht gezeigt) des Partikelsensors 100 untergebracht werden können, über die der Partikelsensor 100 mit beispielsweise einer Steuereinheit eines Fahrzeugs verbunden werden kann.

30

Im Messbereich 120 ist ferner eine im Wesentlichen zylindrische Sensorelektrode 130 angeordnet, die koaxial zur Längsachse 102 ausgerichtet ist und an der im Messbetrieb des elektrostatischen Partikelsensors eine elektrische Spannung anliegt, bei-

spielsweise 1.000 V. In weiteren Ausgestaltungen kann die Sensorelektrode 130 konisch und/oder stufig ausgebildet sein. Die Sensorelektrode 130 umfasst einen innerhalb des Messbereichs 120 angeordneten Messabschnitt 132 sowie einen sich entlang der Längsachse 102 in den zweiten Gehäusebereich 118, genauer gesagt in den Kontakteaufnahmebereich 122, erstreckenden Verbindungsabschnitt 134. Der Messabschnitt 132 ist beispielsweise ein hohlzylindrischer Bereich.

Der Verbindungsabschnitt 134 ist insbesondere dazu ausgebildet, eine Verbindung des Messabschnitts 132 zu im Kontakteaufnahmebereich 122 angeordneten elektrischen Kontakten (nicht gezeigt) herzustellen, über die der Partikelsensor 100 mit z. B. der Steuereinheit des Fahrzeugs verbunden werden kann.

Ferner weist der Partikelsensor 100 gemäß den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen ein im Wesentlichen hohlzylindrisches Strömungsleitelement 140 auf, das im Messbereich 120 bezüglich der Längsachse 102 in radialer Richtung außerhalb der Sensorelektrode 130 und coaxial zu dieser angeordnet ist. Während des Messbetriebs des Partikelsensors 100 ist am Strömungsleitelement 140 keine oder eine niedrige Spannung (z. B. 0,1 V) angelegt, so dass das Strömungsleitelement 140 gegenüber der Sensorelektrode 130 die Masse darstellt. Alternativ kann am Strömungsleitelement 140 die Hochspannung anliegen, wobei dann an der Sensorelektrode 130 die Niedrigspannung anliegt.

In weiteren Ausgestaltungen kann das Strömungsleitelement 140 eine konische und/oder gestufte Form aufweisen. Das Strömungsleitelement 140 weist einen hohlzylindrischen Strömungsleitabschnitt 142 auf, der um den Messabschnitt 132 der Sensorelektrode 130 derart angeordnet, dass ein erster Strömungspfad 100 zwischen einer radialen Innenwand 111 des Gehäuses 110 und einer radialen Außenwand 141 des Strömungsleitabschnitts

142 derart gebildet wird, dass der Gasstrom durch den ersten Strömungspfad 104 vom ersten Gehäusebereich 116 in Richtung des zweiten Gehäusebereichs 118 strömt, und ein zweiter Strömungspfad 106 zwischen der Sensorelektrode 130 und dem Strömungsleitabschnitt 142 derart gebildet wird, dass der Gasstrom durch den zweiten Strömungspfad 106 vom zweiten Gehäusebereich 118 in Richtung des ersten Gehäusebereichs 116 strömt. In der Fig. 1 ist die Strömungsrichtung des Gasstroms durch den ersten Strömungspfad 104 mit einem Pfeil 12 angedeutet und die Strömungsrichtung durch den zweiten Strömungspfad 106 mit einem Pfeil 14 angedeutet.

Insbesondere sind der erste Strömungspfad 104 und der zweite Strömungspfad 106 jeweils als im Wesentlichen zylindrische Bereiche vorgesehen, die bezüglich der Längsachse 102 coaxial zueinander vorgesehen sind und von dem Strömungsleitabschnitt 142 begrenzt bzw. voneinander abgetrennt werden. Allgemein wird jedoch die Form des ersten Strömungspfads 104 durch die Form des Gehäuses 110 und durch die Form des Strömungsleitabschnitts 142 definiert und die Form des zweiten Strömungspfads 106 durch die Form des Strömungsleitabschnitts 142 und durch die Form des Messabschnitts 132 der Sensorelektrode 130 definiert.

Damit der Gasstrom 10 durch den Messbereich 120 strömen kann, definiert der erste Gehäusebereich 116 zusammen mit dem Strömungsleitabschnitt 142 eine um die Längsachse 102 umlaufende Einlassöffnung 101. Alternativ können mehrere sich bezüglich der Längsachse 102 axial erstreckende Einlassöffnungen vorgesehen sein. Außerdem weist das Strömungsleitelement 140 am Ende des Strömungsleitabschnitts 142 eine sich entlang der Längsachse 102 erstreckende Auslassöffnung 103 auf, durch die der Gasstrom den Messbereich 120 wieder verlassen kann.

Das Strömungsleitelement 140 weist außerdem einen Verbindungsabschnitt 144 auf, der mit dem Strömungsleitabschnitt 142 über einen Übergangsabschnitt 146 verbunden ist. Das Strömungsleitelement 140 ist bevorzugt über den Verbindungsabschnitt 144 mit dem Gehäuse 110, genauer gesagt mit dem zweiten Gehäusebereich 118, verbunden und an diesem angebracht, beispielsweise mittels Schweißen.

Gemäß der Fig. 1 weist der Partikelsensor 100 ferner ein am zweiten Gehäusebereich 118 angebrachtes Umlenkelement 150 auf, das dazu ausgebildet ist, den Gasstrom durch den ersten Strömungspfad 104 in den zweiten Strömungspfad 106 umzulenken. Das Umlenkelement 150 ist vorzugsweise mit dem zweiten Gehäusebereich 118 einstückig ausgebildet und weist einen in der Form eines sich von der radialen Innenwand 111 des Gehäuses 110 bezüglich der Längsachse 102 zumindest teilweise radial nach innen erstreckenden Umlenkabschnitt 152 und einen sich vom Umlenkabschnitt 152 bezüglich der Längsachse 102 in axialer Richtung erstreckenden Leitabschnitt 154 auf. Der Leitabschnitt 154 definiert zumindest einen Teil des zweiten Strömungspfads 106.

Der Fig. 1 ist zu entnehmen, dass der Umlenkabschnitt 152 den Gasstrom um ungefähr 180° umlenkt, was mit einem Pfeil 16 schematisch angedeutet ist. Insbesondere ist der Umlenkabschnitt 152 dazu ausgebildet, den Gasstrom aus dem ersten Strömungspfad 104 in den zweiten Strömungspfad 106 zu leiten. Außerdem ist der Umlenkabschnitt 152 zumindest teilweise dazu ausgebildet, es zu verhindern, dass der Gasstrom samt seinen mitgerissenen Partikeln direkt in den Kontakteaufnahmebereich 122 strömt, der sich außerhalb des Messbereichs 120 befindet. Insbesondere wird der Kontakteaufnahmebereich 122 durch den zweiten Gehäusebereich 118 vom Messbereich 120 abgetrennt. Somit kann das Risiko einer übermäßigen Kontamination durch Partikel, insbesondere Ruß, die

durch den Gasstrom in den Partikelsensor 100 eingebracht werden, reduziert werden und der Gassensor kann über eine längere Lebensdauer zuverlässig arbeiten.

5 Der Übergangsabschnitt 146 des Strömungsleitelements 140 weist, wie in der Fig. 1 gezeigt ist, mehrere Strömungsöffnungen 148 auf, die sich bezüglich der Längsachse 102 im Wesentlichen in axialer Richtung erstrecken und durch die hindurch der durch den ersten Strömungspfad 104 strömende Gasstrom gelangen kann.

10

Nach dem Umlenken des Gasstroms durch den Umlenkabschnitt 152 wird der Gasstrom zumindest teilweise von dem Leitabschnitt 154 derart geleitet, dass die bezüglich der Längsachse 102 radialen Strömungskomponenten im Wesentlichen in axiale Strömungskomponenten umgewandelt werden. Insbesondere ist der Leitabschnitt 154 des Umlenkelements 150 derart ausgebildet, dass der gesamte Gasstrom nahezu vollständig im zweiten Strömungspfad 106 verbleibt und nahezu keine Möglichkeit hat, in den zweiten Gehäusebereich 118 bzw. den Kontaktaufnahmebereich 122 zu strömen. Hierzu kann der Leitabschnitt 154 dazu ausgebildet sein, sich derart nahe an die Sensorelektrode 130 zu erstrecken, dass ein Spalt 159 zwischen der Sensorelektrode 130 und dem Leitabschnitt 152 minimiert ist.

25 Genauer gesagt kann das Umlenkelement 150, noch genauer der leitabschnitt 154, verhindern, dass ein Strömungsrichtungsvektor des durch den ersten Strömungspfad 104 in den zweiten Strömungspfad strömenden Gasstroms direkt in den Kontaktaufnahmebereich 122 zeigt. Vorzugsweise ist der um die Längsachse 102 verlaufender Spalt 159 zwischen dem Leitabschnitt 154 und dem Messabschnitt 132 der Sensorelektrode 130 so gering wie möglich ausgebildet, damit das Eindringen von Partikeln in den Kontaktaufnahmebereich 122 reduziert werden kann.

Unter Verweis auf die Fig. 2 ist ein weiterer Partikelsensor 100 gezeigt, bei dem bereits aus der Fig. 1 bekannte Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sind.

5 Der Partikelsensor 100 aus der Fig. 2 unterscheidet sich von dem Partikelsensor 100 der Fig. 1 darin, dass kein Umlenkelement 150 vorgesehen ist und eine Verbindung zwischen dem ersten Strömungspfad 104 und dem zweiten Strömungspfad 106 mittels einer im Strömungsleitelement 140 gebildeten, sich radial erstreckenden
10 Öffnung 142 hergestellt wird. Ferner ist die Ausgestaltung des Strömungsleitelements 140 sowie des ersten Gehäusebereichs 116 anders als in der Fig. 1 gezeigt. Beispielsweise erstrecken sich die Einlassöffnungen 101 durch eine radiale Mantelfläche des ersten Gehäusebereichs 116 und die Auslassöffnung 103 durch einen
15 axialen Endbereich des ersten Gehäusebereichs 116. Jedoch steht bei der Ausgestaltung der Fig. 2 das Strömungsleitelement 140 nicht im Fokus. Vielmehr zeigt die Fig. 2 einen beispielhaften Partikelsensor 100, der mit einem Schutzelement 160 ausgestattet ist.

20

Dabei ist es angedacht, dass die Hauptmenge des Gasstroms um 180° gemäß dem Pfeil 16 umgelenkt wird. Jedoch könnte eine gewisse Menge des Gasstroms entlang des Pfeils 19 (gepunkteter Pfeil in der Fig. 2) strömen und würde somit direkt in den Kon-
25 taktaufnahmebereich 122 gelangen.

Um dies zu verhindern weist der beispielhafte Partikelsensor 100 der Fig. 2 ein elektrisch nicht leitendes Schutzelement 160 auf, das an der Sensorelektrode 130, genauer gesagt am Verbin-
30 dungsabschnitt 134 der Sensorelektrode 130, angebracht und dazu ausgebildet ist, zumindest teilweise zu verhindern, dass der Gasstrom am zweiten Gehäusebereich 118 aus dem Messbereich 120 herausströmt und in den Kontaktaufnahmebereich 122 gelangt. Wie der Fig. 2 zu entnehmen ist, weist das elektrisch nicht leitende

Schutzelement 160 eine bezüglich der Längsachse 102 in der radial außen liegenden Fläche gebildete Ausnehmung 162 auf, die dazu ausgebildet ist, eine dem Messbereich 120 abgewandte Schutzfläche 164 des Schutzelements 160 zu definieren. An dieser

5 Schutzfläche ist es aufgrund der Fluidmechanik des Gasstroms für die im Gasstrom befindlichen Partikel besonders erschwert, sich dort abzulagern. Folglich kann die Ausnehmung 162 zusammen mit der Schutzfläche 164 verhindern, dass sich an der Oberfläche des Schutzelements 160 ein durchgängig elektrisch leitender Film aus

10 (Ruß)Partikel ablagert, der die Sensorelektrode 130 mit dem Gehäuse 110 und/oder den im Kontaktaufnahmebereich 122 elektrischen Bauelementen kurzschließt. Außerdem kann ein niederohmiger Widerstand, beispielsweise ein elektrischer Widerstand kleiner als ungefähr $500\text{ G}\Omega$, zwischen der Sensorelektrode 130 und dem Gehäuse 110 vermieden werden.

15

Ferner erstreckt sich das Schutzelement 160 bezüglich der Längsachse 102 in radialer Richtung derart nach außen, dass zwischen der Innenwand des Gehäuses 110 und dem radial außen

20 liegenden Ende des Schutzelements 160 ein ringförmiger Spalt 109 verbleibt, der kleiner ist als ungefähr 1,5 mm. Außerdem kann das Schutzelement 160 somit eine Abschirmung für den entlang des Pfeils 19 strömenden Gasstrom bilden und folglich die im Gasstrom enthaltenen Partikel davon abhalten, direkt in den Kontaktaufnahmebereich 122 zu strömen und diesen zu verschmutzen.

25

Die Ausnehmung 162 weist, wie in der Fig. 2 gezeigt, eine im Wesentlichen rechteckige Querschnittsform auf. Alternativ kann die Ausnehmung 162 jede andere Querschnittsform aufweisen, die

30 dazu geeignet ist, die dem Messbereich 120 abgewandte Schutzfläche 164 zu definieren.

Wie in der Fig. 2 dargestellt, ist das Schutzelement 160 über ein Verbindungselement 170, beispielsweise eine Lötkeappe, an der

Sensorelektrode 130 derart angebracht, dass zwischen dem Schutzelement 160 und der Sensorelektrode 130 ein Spalt 169 verbleibt. Das Verbindungselement 170 ist sowohl an der Sensorelektrode 130 als auch am Schutzelement 170 angelötet. Durch
5 das Verbindungselement 170 und dem Spalt 169 können axiale Verschiebungen, die sich aufgrund unterschiedlicher thermischer Ausdehnungen der Sensorelektrode 130 und dem Schutzelement 170 ergeben, ausgeglichen werden, so dass es zu keinerlei mechanischen Verspannungen innerhalb des Partikelsensors 100 kommen
10 kann. Der Spalt 169 hat eine radiale Ausdehnung von ungefähr 0,5 mm.

Ferner weist das Schutzelement 160 eine Strömungsabrisskante 166 auf, an der sich die Schutzfläche 164 anschließt und die dazu
15 ausgebildet ist, einen Strömungsabriss des entlang des Schutzelements 160 strömenden Gasstroms zu erzwingen, damit der Gasstrom zumindest teilweise nicht entlang der Schutzfläche 164 strömt. Folglich können sich die im Gasstrom befindlichen (Ruß)Partikel kaum an der Schutzfläche zum Ausbilden eines
20 durchgängigen elektrisch leitenden Films ausbilden.

Vorzugsweise ist das Schutzelement 160 aus einem keramischen Werkstoff gebildet. Alternativ kann das Schutzelement 160 auch aus einem hochtemperaturfesten Kunststoff gebildet sein.

25

Die Fig. 3 zeigt einen weiteren erfindungsgemäßen Partikelsensor 100, der sowohl das aus der Fig. 1 bekannte Umlenkelement 150 als auch das aus der Fig. 2 bekannte Schutzelement 160 aufweist. Durch die Zusammenwirkung des Umlenkelements 150 und des Schutzelements 160 kann das Risiko weiter reduziert werden, dass
30 Partikel aus dem Gasstrom beim Übergang aus dem ersten Strömungspfad 104 in den zweiten Strömungspfad 106 aus dem Messbereich 120 in den Kontakteaufnahmebereich 122 gelangen können

und somit eine Verschmutzung der elektrischen Kontakte des Partikelsensors 100 herbeiführen können.

5 Zur weiteren Verstärkung der Abschirmwirkung weist der Partikelsensor 100 der Fig. 3 ferner einen im Kontaktaufnahmebereich 122 angeordneten Hauptisolator (nicht gezeigt) auf, der an der Sensorelektrode 130 und am zweiten Gehäusebereich 118 des Gehäuses 110 angebracht ist. Der Hauptisolator ist dazu ausgebildet, die Messspannung vom zugehörigen Gegenpotential zu
10 isolieren.

Mit dem Umlenkelement 150 und/oder dem Schutzelement 160 kann zumindest teilweise verhindert werden, dass Partikel, insbesondere elektrisch leitfähige Rußpartikel aus einem Abgas einer
15 Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs, in den Kontaktaufnahmebereich 122 zwischen dem Hauptisolator und dem Messbereich 120 eintreten und sich am Hauptisolator ablagern. Am Hauptisolator ablagernde Rußpartikel könnten eine elektrische Verbindung zwischen dem Gehäuse 110 und der bestromten Sensorelektrode 130
20 herstellen und folglich einen ungewollten Kurzschluss verursachen.

Patentansprüche

1. Partikelsensor (100) zum Erfassen einer Partikelmenge in einem Gasstrom in einer Brennkraftmaschine, wobei
5 der Partikelsensor (100) aufweist:

- ein Gehäuse (110), in dem ein Messbereich (120) angeordnet ist, der sich zwischen einem ersten Gehäusebereich (116), der dazu ausgebildet ist, in einem eingebauten Zustand des Partikelsensors (100) zumindest teilweise in den Gasstrom der
10 Brennkraftmaschine hervorzustehen, und einem zweiten Gehäusebereich (118) im Wesentlichen entlang einer Längsachse (102) erstreckt,

- eine im Messbereich (120) angeordnete Sensorelektrode (130), die koaxial zur Längsachse (102) angeordnet ist,

- ein Strömungsleitelement (140), das im Messbereich (120) bezüglich der Längsachse (102) in radialer Richtung außerhalb und koaxial um die Sensorelektrode (130) derart
15 angeordnet ist, dass ein erster Strömungspfad (104) zwischen dem Gehäuse (110) und dem Strömungsleitelement (140) derart gebildet wird, dass der Gasstrom durch den ersten Strömungspfad (104) vom
20 ersten Gehäusebereich (116) in Richtung des zweiten Gehäusebereichs (118) strömt, und ein zweiter Strömungspfad (106) zwischen der Sensorelektrode (130) und dem Strömungsleitelement (140) derart gebildet wird, dass der Gasstrom durch den zweiten
25 Strömungspfad (106) vom zweiten Gehäusebereich (118) in Richtung des ersten Gehäusebereichs (116) strömt, und

- ein am zweiten Gehäusebereich (118) angebrachtes Umlenkelement (150), das dazu ausgebildet ist, den Gasstrom durch den ersten Strömungspfad (104) in den zweiten Strömungspfad (106)
30 umzulenken und zu leiten, wobei das Umlenkelement (150) einen sich bezüglich der Längsachse (102) radial erstreckenden Umlenkabschnitt (152) und einen sich vom Umlenkabschnitt (152) bezüglich der Längsachse (102) zumindest teilweise axial erstreckenden Leitabschnitt (154) aufweist, der dazu ausgebildet

ist, zumindest einen Teil des zweiten Strömungspfads (106) zu definieren und den vom Umlenkabschnitt (152) aus dem ersten Strömungspfad (104) in den zweiten Strömungspfad (106) umgelenkten Gasstrom zumindest teilweise zu leiten.

5

2. Partikelsensor (100) nach Anspruch 1, wobei der Leitabschnitt (154) eine sich bezüglich der Längsachse (102) erstreckende Ausdehnung aufweist, die dazu geeignet ist, den Gasstrom derart zu leiten, dass dieser bezüglich der Längsachse (102) im Wesentlichen frei von radialen Strömungskomponenten ist.

3. Partikelsensor (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Umlenkabschnitt (152) als ein von der Innenwand des Gehäuses (110) bezüglich der Längsachse (102) radial nach innen vorstehender Vorsprung ausgebildet ist.

4. Partikelsensor (100) nach Anspruch 3, wobei sich der Leitabschnitt (154) von einem radial inneren Ende des Umlenkabschnitts (152) bezüglich der Längsachse (102) in axialer Richtung erstreckt.

5. Partikelsensor (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Umlenkelement (150) mit dem zweiten Gehäusebereich (118) einstückig gebildet ist.

6. Partikelsensor (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Strömungsleitelement (140) einen zum Leiten des Gasstroms ausgebildeten Strömungsleitabschnitt (142) und einen Verbindungsabschnitt (144) aufweist, über den das Strömungsleitelement (140) mit dem zweiten Gehäusebereich (118) verbunden ist.

7. Partikelsensor (100) nach Anspruch 7,
wobei der Verbindungsabschnitt (144) mit dem Strömungsleitabschnitt (142) über einen Übergangsabschnitt (146) verbunden ist, und

5 wobei der Übergangsabschnitt (146) mehrere Strömungsöffnungen (148) aufweist, die sich bezüglich der Längsachse (102) im Wesentlichen axial erstrecken und dazu ausgebildet sind, eine Fluidverbindung zwischen dem ersten Strömungspfad (104) und dem zweiten Strömungspfad (106) zu ermöglichen.

10 8. Partikelsensor (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Strömungsleitelement (140) ausschließlich am zweiten Gehäusebereich (118) befestigt ist.

15 9. Partikelsensor (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner mit zumindest einer Einlassöffnung (101), die vom ersten Gehäusebereich (116) und vom Strömungsleitelement (140) definiert wird und durch die der Gasstrom in den ersten Strömungspfad (104) bezüglich der Längsachse (102)
20 im Wesentlichen in axialer Richtung einströmen kann.

10. Partikelsensor (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner mit einer im Strömungsleitelement (140) gebildeten Auslassöffnung (103), durch die der Gasstrom aus dem
25 Messbereich (120) ausströmen kann.

FIG 1

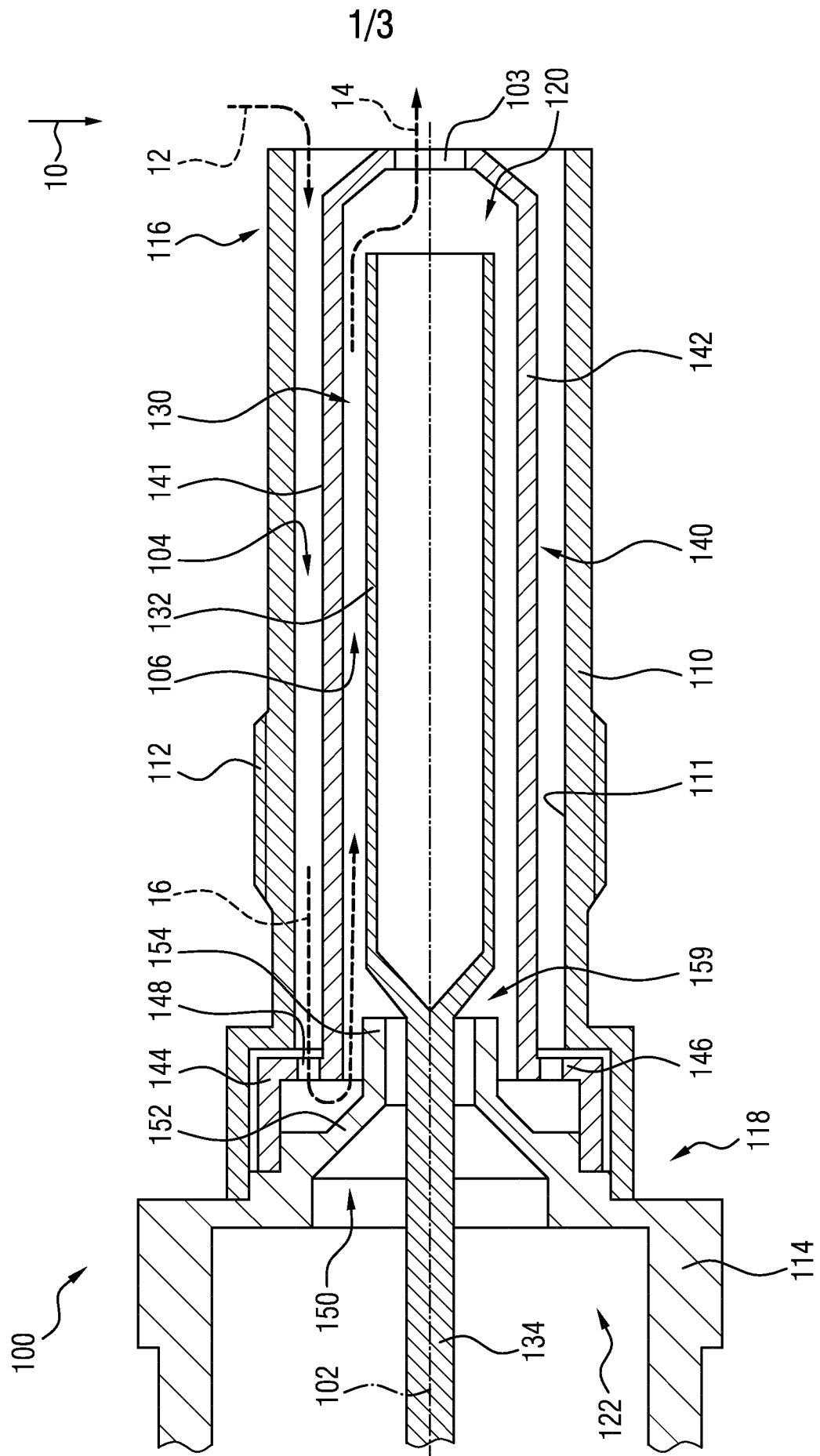


FIG 2

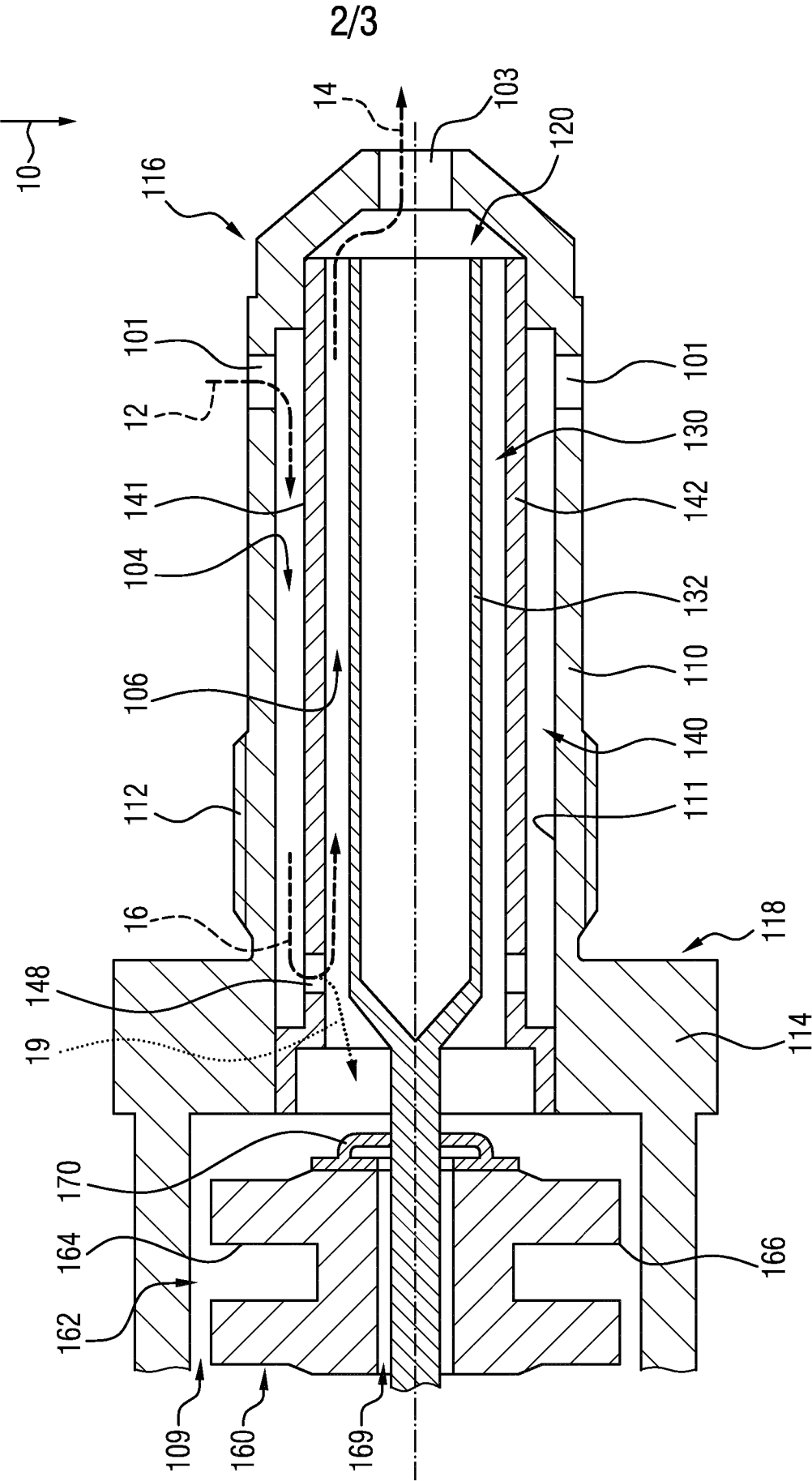
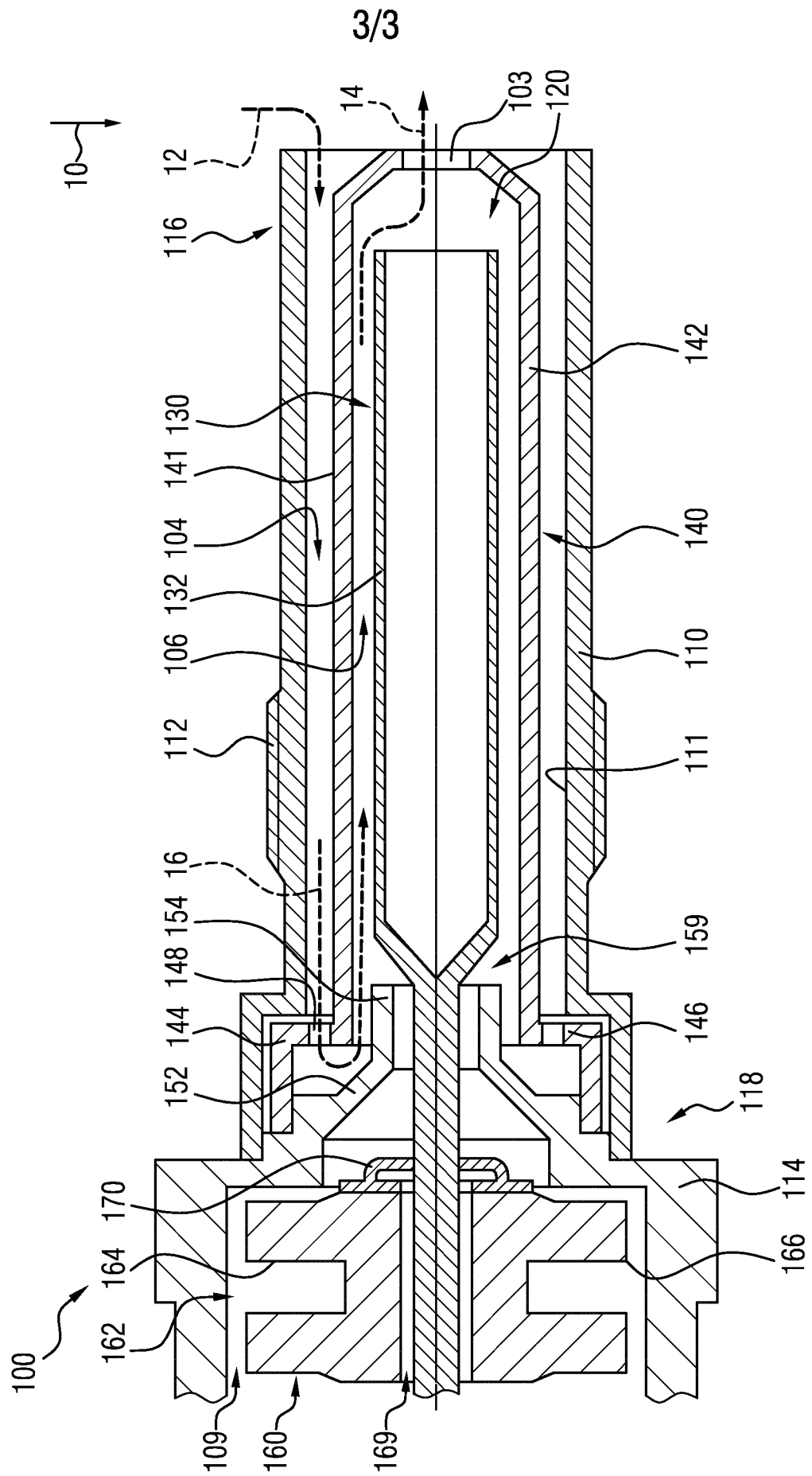


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/073701**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 1/22**(2006.01)i; **G01N 15/06**(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)

G01N; 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.
X	DE 102008041038 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 February 2010 (2010-02-11) figures 1-4 abstract	1-10
A	DE 102006035058 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31 January 2008 (2008-01-31) features 38 and 39; figure 1	1-10



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

26 November 2018

Date of mailing of the international search report

04 December 2018

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Schrauwen, Annelore

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/073701

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	102008041038	A1	11 February 2010	NONE	
DE	102006035058	A1	31 January 2008	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G01N1/22 G01N15/06
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G01N 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.
X	DE 10 2008 041038 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11. Februar 2010 (2010-02-11) Abbildungen 1-4 Zusammenfassung	1-10
A	DE 10 2006 035058 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31. Januar 2008 (2008-01-31) Merkmale 38 und 39; Abbildung 1	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

26. November 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/12/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schrauwen, Annelore

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/073701

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008041038 A1	11-02-2010	KEINE	
DE 102006035058 A1	31-01-2008	KEINE	