

(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
22. Juni 2017 (22.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/102765 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01N 27/407 (2006.01) G01N 15/06 (2006.01)
G01N 27/406 (2006.01) G01K 7/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/080855

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Dezember 2016 (13.12.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 225 752.5
17. Dezember 2015 (17.12.2015) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: KIEFL, Christian; Uhlandstraße 15, 93049
Regensburg (DE).

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, 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.

(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).

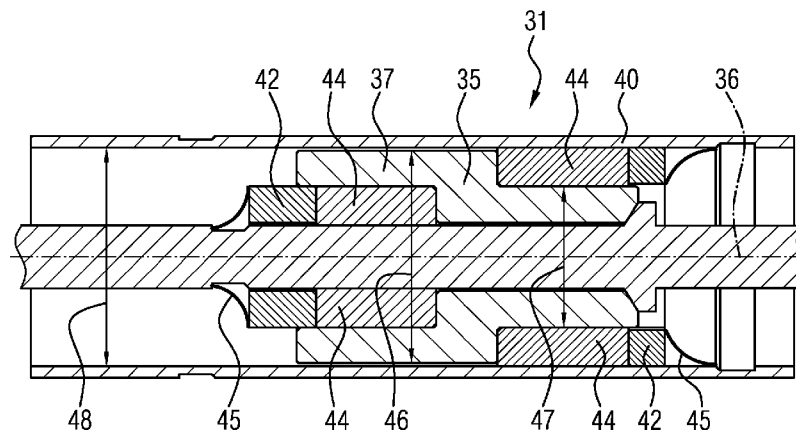
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SENSOR AND METHOD FOR PRODUCING A SENSOR FOR USE IN AN EXHAUST GAS SYSTEM

(54) Bezeichnung : SENSOR UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SENSORS ZUR ANDWENDUNG IN EINEM
ABGASSTRANG

FIG 7



(57) Abstract: The invention relates to a sensor for use in an exhaust gas system of a motor vehicle, wherein the sensor has a sensor element, which is connected to at least one electrical lead-through, wherein the electrical lead-through supplies the sensor element with electrical energy, wherein the electrical lead-through leads through a ceramic, electrically insulating material, and wherein the electrical lead-through is connected gas-tight to the ceramic, electrically insulating material. In order to specify a permanently gas-tight sensor for use in the exhaust gas system that is economical to produce, the electrical lead-through and the ceramic, electrically insulating material are rotationally symmetric, wherein the electrical lead-through is arranged on an axis of rotation and the ceramic, electrically insulating material is designed as a hollow cylinder arranged coaxially around the electrical lead-through and extending along the axis of rotation, wherein the hollow cylinder has at least one first inside diameter, which is adapted to an outside diameter of the electrical lead-through such that the electrical lead-through can be arranged in the hollow cylinder, and wherein the hollow cylinder has at least one second inside diameter, which is larger than the first inside diameter, wherein, in the hollow cylinder in the region of the second inside diameter, sealant is pressed between the ceramic,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/102765 A1



electrically insulating material and the electrical lead-through and wherein a ceramic cover having a central bore is arranged on the electrical lead-through, which cover closes the hollow cylinder on the side of the second inside diameter in such a way that the steatite is protected, wherein the cover is pressed against the steatite by means of a spring element.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Anwendung in einem Abgasstrang eines Kraftfahrzeuges, wobei der Sensor ein Sensorelement aufweist, das mit mindestens einer elektrischen Durchführung verbunden ist, wobei die elektrische Durchführung das Sensorelement mit elektrischer Energie versorgt, wobei die elektrische Durchführung durch ein keramisches, elektrisch isolierendes Material führt und wobei die elektrische Durchführung mit dem keramischen, elektrisch isolierenden Material gasdicht verbunden ist. Um einen dauerhaft gasdichten Sensor zur Anwendung im Abgasstrang anzugeben, der kostengünstig herstellbar ist, sind die elektrische Durchführung und das keramische, elektrisch isolierenden Material rotationssymmetrisch ausgebildet, wobei die elektrische Durchführung auf einer Rotationsachse angeordnet ist und das keramische, elektrisch isolierende Material coaxial als Hohlzylinder um die elektrische Durchführung herum entlang der Rotationsachse ausgebildet ist, wobei der Hohlzylinder mindestens einen ersten Innendurchmesser aufweist, der einem Außendurchmesser der elektrischen Durchführung angepasst ist, so dass die elektrische Durchführung in dem Hohlzylinder anordenbar ist und wobei der Hohlzylinder mindestens einen zweiten Innendurchmesser aufweist, der größer als der erste Innendurchmesser ist, wobei im Hohlzylinder im Bereich des zweiten Innendurchmessers Steatit zwischen dem keramischen, elektrisch isolierenden Material und der elektrischen Durchführung verpresst ist und wobei eine keramische Abdeckung mit einer zentralen Bohrung auf der elektrischen Durchführung angeordnet ist, die den Hohlzylinder auf der Seite des zweiten Innendurchmessers derart verschließt, dass das Steatit geschützt ist, wobei die Abdeckung mit einem Federelement gegen das Steatit gepresst ist.

SENSOR UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SENSORS ZUR ANDWENDUNG IN EINEM ABGASSTRANG

5 Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Anwendung in einem Abgasstrang eines Kraftfahrzeuges, wobei der Sensor ein Sensorelement aufweist, das mit mindestens einer elektrischen Durchführung verbunden ist, wobei die elektrische Durchführung das Sensorelement mit elektrischer Energie versorgt
10 und/oder die elektrische Durchführung das die vom Sensorelement erzeugten Signale an eine nachfolgende Elektronik weiterleitet.

In der Automobilindustrie wird der Abgasnachbehandlung seit
15 vielen Jahren hohe Bedeutung zugemessen, was die Erfassung physikalischer und chemischer Parameter im Abgasstrang notwendig macht. Zur Erfassung dieser Parameter werden Sensoren eingesetzt, die bei sehr hohen Temperaturen zuverlässig arbeiten müssen, die dabei jedoch immer eine Verbindung zur wesentlich kälteren Umgebung des Abgasstranges aufweisen, wobei
20 diese Verbindung in der Regel dauerhaft gasdicht ausgeführt sein muss.

Zur Messung hoher Temperaturen im Bereich von 1000 °C und
25 mehr haben existieren berührungslose Verfahren, die beispielsweise die spektrale Strahlungsdichte des Körpers, dessen Temperatur bestimmt werden soll, vermessen. Diese Verfahren eignen sich sehr gut zur Bestimmung von Temperaturen unter Laborbedingungen. Im großtechnischen Einsatz und vor allem im Kraftfahrzeug sind diese Verfahren in der Regel zu
30 aufwendig, zu empfindlich und zu teuer.

Gerade in der Automobilindustrie, in der sehr große Stückzahlen von Sensoren benötigt werden, wären berührungslose Verfahren zur Temperaturmessung ungeeignet. Dem gegenüber steht
35 ein großes Interesse, zum Beispiel die im Abgasstrang von Kraftfahrzeugen herrschende Temperatur preisgünstig und prä-

zise zu bestimmen. Hierfür bieten sich Messvorrichtungen an, bei denen die Messelemente, zum Beispiel in Form einer Platinsonde, die ihren Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur ändert, in den Abgasstrang eingebracht werden. Bei diesen Vorrichtungen tritt jedoch das Problem auf, dass die Messsonde selber im Abgasstrang thermisch hoch belastet wird, wobei die Signale der Messsonde in die thermisch gering belastete Umgebung des Abgasstrangs geführt werden müssen, um sie auswerten zu können.

Rußsensoren dienen der Messung des aktuell ausgestoßenen Rußes im Abgasstrang, damit dem Motormanagement 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 Falle der Rußfilterung werden regenerierbare Filter verwendet, die einen wesentlichen Teil des Rußgehaltes aus dem Abgas herausfiltern. Benötigt werden Rußsensoren für die Detektion von Ruß, um die Funktion der Rußfilter zu überwachen bzw. um deren Regenerationszyklen zu steuern. Auch die Rußsensoren arbeiten bei hohen Temperaturen im Abgasstrang und übertragen die ermittelten Daten an Steuergeräte, die außerhalb des Abgasstrangs angeordnet sind. Wiederum ist dazu eine hohe Temperaturdifferenz gasdicht zu überbrücken.

Bei Verbrennungsmotoren ist es seit geraumer Zeit üblich den Sauerstoffgehalt im Abgastrakt des Verbrennungsmotors zu erfassen, um eine optimale Verbrennung des Kraftstoffes in dem Brennräumen des Verbrennungsmotors zu gewährleisten. Dazu werden Sauerstoffsensoren im Abgasstrang des Kraftfahrzeuges eingesetzt, die ebenfalls bei hohen Temperaturen arbeiten und gasdicht gegen die Umgebung des Abgasstranges ausgebildet sein müssen. An die elektrischen Durchführungen dieser Sauerstoffsensoren werden daher hohe Anforderungen gestellt, die

nach dem Stand der Technik nur mit teuren und aufwendigen Lösungen erfüllt werden können.

Bei all diesen Sensoren müssen Keramik-Keramik-Verbindungen
5 und auch Keramik-Metall-Verbindungen gasdicht ausgeführt werden. Dies geschieht in der Regel durch Hochtemperaturhartlöten, wobei bei Temperaturen über 800°C das Hochtemperaturhartlot aufgeschmolzen wird und einen Lotspalt zwischen die Teile fließt, die verbunden werden und abgedichtet werden
10 sollen. Die Lotspalte sind nach dem Stand der Technik als radial umlaufende, achsparallele und coaxial ausgebildete Spalte ausgebildet, wobei der umlaufende Lotspalt eine Toleranz von 30 bis 100µm aufweisen durfte, um eine gute Füllung mit dem Hartlot zu gewährleisten, ohne dass es zu einer uner-
15 wünschten Überfüllung des Lotspaltes mit Hartlot kommt.

Diese hohen Anforderungen an die Fertigungstoleranzen sowohl der Metallbauteile als auch der Keramikbauteile führt zu hohen Herstellungskosten, die vermieden werden sollen.

20

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen dauerhaft gasdichten Sensor zur Anwendung im Abgasstrang anzugeben, der kostengünstig herstellbar ist.

25 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch Sensoren mit Merkmalen nach den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

Dadurch, dass die elektrische Durchführung und das keramische, elektrisch isolierenden Material rotationssymmetrisch
30 ausgebildet sind, wobei die elektrische Durchführung auf einer Rotationsachse angeordnet ist und das keramische, elektrisch isolierende Material coaxial als Hohlzylinder um die elektrische Durchführung herum entlang einer Rotationsachse ausgebildet ist, wobei der Hohlzylinder mindestens einen ersten
35 Innendurchmesser aufweist, der einem Außendurchmesser der elektrischen Durchführung angepasst ist, so dass die elektrische Durchführung in dem Hohlzylinder anordenbar ist und wo-

bei der Holzzylinder mindestens einen zweiten Innendurchmesser aufweist, der größer als der erste Innendurchmesser ist, wobei im Hohlzylinder im Bereich des zweiten Innendurchmessers Steatit zwischen dem keramischen, elektrisch isolierenden Material und der elektrischen Durchföhrung verpresst ist und wobei eine keramische Abdeckung mit einer zentralen Bohrung auf der elektrischen Durchföhrung angeordnet ist, die den Hohlzylinder auf der Seite des zweiten Innendurchmessers derart verschließt, dass das Steatit geschützt ist, wobei die Abdeckung mit einem Federelement gegen das Steatit gepresst ist, kann sowohl das keramische, elektrisch isolierende Material als auch elektrische Durchföhrung ohne aufwendige Nachbearbeitungsschritte hergestellt werden. Das keramische, elektrisch isolierende Material kann direkt nach dem Brennen also „as fired“ verwendet werden und muss nicht noch aufwendig geschliffen oder poliert werden. Auch die elektrische Durchföhrung kann einfach hergestellt werden, ohne aufwendige Dreh- und Schleifverfahren einsetzen zu müssen. Dadurch wird die Herstellung des erfindungsgemäßen Sensors erheblich vereinfacht und die Kosten für die Herstellung des erfindungsgemäßen Sensors erheblich geringer als bei der Herstellung eines konventionellen Sensors. Durch die Verwendung des Steatits kann eine gasdichte Verbindung hergestellt werden, die durch die keramische Abdeckung vor Feuchtigkeit und Verschmutzungen geschützt wird. Dadurch behält das Steatit seine dichtenden und elektrisch isolierenden Eigenschaften auch während des Einsatzes des Sensors für eine lange Zeit.

Die soeben beschriebenen Vorteile ergeben sich auch, wenn der metallische Mantel und das keramische, elektrisch isolierende Material rotationssymmetrisch ausgebildet sind, wobei der rotationssymmetrische, metallische Mantel und das keramische, elektrisch isolierende Material auf einer Rotationsachse koaxial angeordnet sind und der rotationssymmetrische, metallische Mantel koaxial um das als Hohlzylinder ausgebildete keramische, elektrisch isolierende Material ausgebildet ist, wobei der Holzzylinder mindestens einen ersten Außendurchmes-

ser aufweist, der einem Innendurchmesser des rotationssymmetrischen, metallischen Mantels angepasst ist, so dass der rotationssymmetrische, metallische Mantel um den Holzzylinder angeordnet ist und wobei der Holzzylinder mindestens einen
5 zweiten Außendurchmesser aufweist, der kleiner als der ersten Außendurchmesser ist, wobei im Hohlzylinder im Bereich des zweiten Außendurchmessers Steatit zwischen dem keramischen, elektrisch isolierenden Material und dem rotationssymmetrischen, metallischen Mantel verpresst ist und wobei eine keramische Abdeckung in dem rotationssymmetrischen, metallischen
10 Mantel angeordnet ist, die den Hohlzylinder auf der Seite des zweiten Außendurchmessers derart verschließt, dass das Steatit geschützt ist, wobei die Abdeckung mit einem Federelement gegen das Steatit gepresst ist.

15 Weitere Merkmale, Vorteile und Weiterbildungen ergeben sich aus dem nachfolgenden in Verbindung mit den Figuren 1 bis 3 erläuterten Beispiel. Es zeigen:

20 Figur 1 einen langgestreckten Hochtemperatursensor,

Figur 2 einen Rußsensor,

Figur 3 einen schematisch dargestellten Sauerstoffsensor,

25 Figur 4 einen Teil eines Sensors zur Anwendung in einem Abgasstrang,

Figur 5 den aus Figur 4 bekannte Aufbau mit einer Steatitpackung,
30

Figur 6 den aus Figur 5 bekannten Aufbau, erweitert um einen rotationssymmetrischen, metallischen Mantel,

35 Figur 7 den aus Figur 6 bekannten Aufbau mit einer weiteren Steatitpackung,

Figur 8 den aus den Figuren 4 bis 7 bekannten Aufbau, komplettiert mit einem Sensorelement,

Figur 9 perspektivische Ansicht des aus Figur 8 bekannten
5 Sensors,

Figur 10 ein Kraftfahrzeug mit einem Abgasstrang.

10 Figur 1 zeigt einen langgestreckten Hochtemperatursensor 6. Der Hochtemperatursensor 6 ist zur Anwendung in einem Abgasstrang eines Kraftfahrzeuges geeignet. Der Hochtemperatursensor 6 besteht aus einem Schutzrohr 9, das einseitig mit der Schutzrohrkappe 2 verschlossen ist. In der Schutzrohrkappe 2
15 ist das Temperatursensorelement 7 zu erkennen. Dieses Temperatursensorelement 7 ist in der Regel ein Widerstandssensorelement, das mit zunehmender Temperatur seinen Widerstandswert entweder erhöht oder verringert. Diese Sensorelemente sind zum Beispiel unter den Namen NTC oder PTC bekannt. Der
20 Raum zwischen dem Sensorelement 7 und der Schutzrohrkappe 2 ist mit einem gut Wärme leitenden Material 8 ausgefüllt. Dies kann zum Beispiel ein feines Siliziumpulver sein. Im Schutzrohr 9 sind die elektrischen Leitungen 1 zu erkennen, die eine elektrische Verbindung zwischen dem Sensorelement 7 und
25 einer hier nicht dargestellten nachfolgenden Auswerteelektronik herstellen. Die elektrischen Leitungen 1 bildet eine Durchführung durch einen Befestigungssockel 4. Der Befestigungssockel 4 kann aus einem keramischen, elektrisch isolierenden Material bestehen. Die elektrischen Leitungen 1 sind
30 in einem Leitungsträger 3 gelagert, der in der Regel die elektrische Isolation zwischen den elektrischen Leitungen und dem metallischen Schutzrohr 9 herstellt. Das Schutzrohr 9 ist fest mit einem Teil des Versteifungsrohres 5 verbunden. Das Versteifungsrohr 5 kann als rotationssymmetrischer, metallischer Mantel ausgebildet sein. Am Versteifungsrohr 5 ist der
35 Befestigungssockel 4 für den Hochtemperatursensor 12 zu er-

kennen. Mit dem Befestigungssockel 4 kann der Hochtemperatur-sensor 6 im Abgasstrang befestigt werden.

Figur 2 zeigt einen Rußsensor 11. Der Rußsensor 11 ist zur
5 Anwendung in einem Abgasstrang eines Kraftfahrzeuges geeignet. Der Rußsensor 11 besteht aus einer Messelektrode 12, die im Inneren einer Außenelektrode 13 angeordnet ist. Die Außenelektrode 13 kann als rotationssymmetrischer, metallischer Mantel ausgebildet sein. Zwischen der Messelektrode 12, die
10 ein Sensorelement bildet, und der Außenelektrode befindet sich das Abgas des Verbrennungsmotors, in dem Rußpartikel 14 enthalten sind. Die Konzentration der Rußpartikel 14 im Abgas soll durch den Rußsensor 11 gemessen werden. Dazu wird eine Messspannung durch die Spannungsversorgung 16 zwischen der
15 Messelektrode 12 und der Außenelektrode 13 angelegt. Die Messelektrode 12 ist von der Außenelektrode 13 mithilfe des Isolationskörpers 15 elektrisch isoliert. Der Isolationskörper 15 kann als Scheibe aus einem keramischen, elektrisch isolierenden Material aufgebaut sein. Die Messelektrode 12
20 bildet eine Durchführung durch den Isolationskörpers 15. Weiterhin ist in Figur 1 zu erkennen, dass zwischen der Spannungsversorgung 16 und der Außenelektrode 13 ein Ohmscher Widerstand 17 geschaltet ist, der hochohmig ausgeführt ist, um die relativ kleinen Ströme messen zu können, die sich aufgrund der Rußpartikel 14 zwischen der Messelektrode 12 und
25 der Außenelektrode 13 ausbilden. Die Messung dieser Ströme erfolgt durch das Strommeselement 18, das mit einer Auswerteelektronik 19 verbunden ist. Derartige Rußsensoren werden zur On-Board-Diagnose in Kraftfahrzeugen mit Dieselmotoren
30 eingesetzt.

Der in Figur 3 schematisch dargestellte Sauerstoffsensor 28 besitzt ein Sensorelement 22, das auf dem vorderen Ende eines stabförmigen Trägerelementes 25 angeordnet ist. Hierbei kann
35 es sich beispielsweise um eine Interdigitalelektrode handeln. Die elektrischen Leiter 21 des Sensorelementes 22 erstrecken sich in Figur 3 nach rechts bis in einen Kontaktbereich des

Sauerstoffsensorsteckers 29. Ein Sensorgehäuse 23 bildet eine Halterung für das Sensorelement 22 und weist eine hier nicht dargestellte Auswerteelektronik für das Sensorelement 22 auf. Das Sensorgehäuse 23 kann als rotationssymmetrischer, metallischer Mantel ausgebildet sein.

Das Sensorelement 22 kann von einer Metallkappe 26, die als Schutzrohr ausgebildet sein kann, umgeben sein. Das Sensorelement 22 erstreckt sich coaxial zur Metallkappe 26, die mit mehreren Öffnungen 27 versehen ist, damit das Sensorelement 22 mit dem Abgas-Luft-Gemisch 30 in Kontakt treten kann, dessen Sauerstoffgehalt gemessen werden soll.

Es ist ein plattenförmiges Bauteil 24 vorgesehen, das als gasdichter Abschluss des Sauerstoffsensors 28 ausgebildet ist. Das plattenförmige Bauteil 24 kann als aus keramischen, elektrisch isolierenden Material aufgebaut sein. Die elektrischen Leiter 21 des Sensorelementes 22 bilden eine Durchführung 25 durch das plattenförmige keramische Bauteil 24.

Alle in den Figuren 1 bis 3 vorgestellten Sensoren sind für Anwendungen im Abgasstrang, also unter sehr hohen Temperaturbelastungen, geeignet. Alle in den Figuren 1 bis 3 vorgestellten Sensoren weisen elektrische Durchführungen auf, die dauerhaft gasdicht ausgebildet sein müssen, wobei die Durchführungen ihre elektrisch isolierenden Eigenschaften im Betrieb der Sensoren unverändert beibehalten müssen. Darüber hinaus zeigen die in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Sensoren rotationssymmetrische, metallische Mäntel, die mit dem keramischen, elektrisch isolierenden Material verbunden sind. Dabei ist ein Spalt mit definierter Breite zwischen dem rotationssymmetrischen, metallischen Mantel und dem keramischen, elektrisch isolierenden Material ausgebildet und dieser Spalt ist mit dem Hochtemperaturhartlot ausgefüllt. Auch diese Verbindungen müssen dauerhaft gasdicht ausgeführt sein. Um diese Anforderungen zu erfüllen, sind in der Regel sehr aufwendigen Abdichtungskonzepte notwendig.

Figur 4 zeigt einen Teil eines Sensors 31 zur Anwendung in einem Abgasstrang eines Kraftfahrzeuges 50. Das Sensorelement 32 des Sensors 31 ist in dieser Darstellung nicht enthalten.

Bei dem Sensorelement 32 kann es sich jedoch um ein aus den Figuren 1 bis 3 bekanntes Sensorelement handeln, oder um jedes andere Sensorelement, das im Abgasstrang eines Kraftfahrzeuges 50 eingesetzt werden kann. Figur 4 zeigt die elektrische Durchföhrung 33. Die elektrische Durchföhrung 33 ist rotationssymmetrisch ausgebildet, wobei in Figur 4 die Rotationsachse 36 der elektrischen Durchföhrung 33 zu erkennen ist. Die elektrische Durchföhrung 33 föhrt durch ein keramisches, elektrisch isolierendes Material 35. Auch das keramische, elektrisch isolierende Material 35 ist rotationssymmetrisch um die Rotationsachse 36 ausgebildet. Sowohl die elektrische Durchföhrung 33 als auch das keramische, elektrisch isolierende Material 35 sind auf der Rotationsachse 36 coaxial angeordnet. Das keramische, elektrisch isolierende Material 35 ist als Hohlzylinder 37 ausgebildet, wobei der Hohlzylinder die elektrische Durchföhrung 33 aufnimmt. Der Hohlzylinder weist mindestens einen ersten Innendurchmesser 38 auf, der dem Außendurchmesser 41 der elektrischen Durchföhrung 33 angepasst ist. Darüber hinaus weist der Hohlzylinder mindestens einen zweiten Innendurchmesser 39 auf, der größer als der erste Innendurchmesser 38 ist.

In Figur 5 ist der aus Figur 4 bekannte Aufbau aus der elektrischen Durchföhrung 33 und dem keramischen, elektrisch isolierenden Material 35 gezeigt, wobei im Hohlzylinder 37 im Bereich des zweiten Innendurchmessers 39 eine Steatitpackung 44 ausgebildet ist. Das Steatit 44 ist zwischen dem keramischen, elektrisch isolierenden Material 35 und der elektrischen Durchföhrung 33 verpresst. Steatit 44 ist ein anorganischer Werkstoff auf der Basis natürlicher Rohstoffe, der überwiegend Magnesiumsilikat enthält. Steatit 44 zeichnet sich durch eine hohe Temperaturbeständigkeit, Kriechstrom- und Durchschlagfestigkeit aus und ist deshalb als Isolier-

stoff in der Elektrotechnik gut geeignet. Steatit 44 ist mechanisch sehr fest, beständig gegen Alterung und UV-Strahlung. Darüber hinaus ist Steatit 44 maßgenau und formstabil bis 1000 °C. Steatit 44 basiert auf Speckstein mit einem Anteil von 75 - 90 %. Neben Speckstein können noch Tone und Flussmittel enthalten sein. Durch einen Zusatz von Zirkonoxid können die mechanischen Festigkeitswerte von Steatit erhöht werden. Die typischen Formgebungsverfahren für Steatit 44 sind Trockenpressen, Extrudieren und Keramikspritzgießen. Steatit 44 ist sehr kriechstromfest und Temperaturbeständig und daher besonders gut für Anwendungen als Isolator im Abgasstrang von Kraftfahrzeugen geeignet.

Darüber hinaus ist in Figur 5 eine keramische Abdeckung 42 mit einer zentralen Bohrung 43 zu erkennen. Die keramische Abdeckung 42 ist auf die elektrische Durchführung 33 aufgeschoben, so dass die keramische Abdeckung 42 den Hohlzylinder auf der Seite des zweiten Innendurchmessers 39 verschließt, so dass das Steatit 44 vor äußeren Einflüssen geschützt ist. Darüber hinaus ist in Figur 5 zu erkennen, dass die keramische Abdeckung 42 mit einem Federelement 45 gegen das Steatit 44 verpresst ist. Auf diese Art und Weise wird eine extrem langlebige und sehr temperaturbeständige Durchführung geschaffen, die einen gasdichten Abschluss des Sensors 31 gewährleistet.

Figur 6 zeigt den aus Figur 5 bekannten Aufbau, erweitert um einen rotationssymmetrischen, metallischen Mantel 40. Das keramische, elektrisch isolierende Material 35 ist in Figur 6 in dem metallischen Mantel 40 angeordnet. Der metallische Mantel 40 ist ebenfalls rotationssymmetrisch um die Rotationsachse 36 ausgebildet und damit coaxial zur Durchführung und dem keramischen, elektrisch isolierenden Material 35 angeordnet. Der aus dem keramischen, elektrisch isolierenden Material 35 gebildete Hohlzylinder weist einen ersten Außendurchmesser 46 auf, der einen Innendurchmesser 48 des rotationssymmetrischen, metallischen Mantels 40 angepasst ist, so

dass der rotationssymmetrische, metallische Mantel 40 um den Hohlzylinder herum angeordnet ist. Darüber hinaus weist der Hohlzylinder mindestens einen zweiten Außendurchmesser 47 auf, der kleiner als der erste Außendurchmesser 46 ist.

5

Figur 7 zeigt den aus Figur 6 bekannten Aufbau, wobei im Hohlzylinder im Bereich des zweiten Außendurchmessers 47 eine Steatitpackung 44 angeordnet ist. Das Steatit 44 ist zwischen dem keramischen, elektrisch isolierenden Material 35 und dem
10 rotationssymmetrischen, metallischen Mantel 40 verpresst. In Figur 7 ist eine weitere keramische Abdeckung 42 zu erkennen, die in dem rotationssymmetrischen, metallischen Mantel 40 angeordnet ist, und die den Hohlzylinder auf der Seite des zweiten Außendurchmessers 47 derart verschließt, dass das
15 Steatit 44 gegen äußere Einflüsse geschützt ist. Darüber hinaus ist zu erkennen, dass die weitere keramische Abdeckung 42 mit einem weiteren Federelement 45 gegen das Steatit 44 gepresst wird. Die in Figur 7 dargestellte elektrische Durchführung 33 in Verbindung mit dem keramischen, elektrisch iso-
20 lierenden Material 35 und dem rotationssymmetrischen, metallischen Mantel 40 hat hochtemperaturbeständige, langlebige sowie absolut gasdichte Eigenschaften.

Figur 8 zeigt den aus den Figuren 4 bis 7 bekannten Aufbau,
25 komplettiert mit einem Sensorelement 32, einer äußeren keramischen Hülle sowie einer nachfolgenden Elektronik 34. Der so hergestellte Sensor zur Anwendung im Abgasstrang eines Kraftfahrzeuges ist gasdicht und langlebig. Diese Eigenschaften werden benötigt, um ein unkontrolliertes Entweichen von Abgasen aus dem Abgasstrang in die Umwelt zu vermeiden.
30

Figur 9 zeigt eine perspektivische Ansicht des aus Figur 8 bekannten Sensors 31. Auch hier ist die gasdichte Ausbildung des Sensors durch die Kombination der Durchführung 33 mit dem
35 keramischen, elektrisch isolierenden Material 35 und der darin angeordneten Steatitpackung 44 sowie dem rotationssymmetrischen, metallischen Mantel 40 und der Steatitpackung zwi-

schen dem rotationssymmetrischen, metallischen Mantel und dem keramischen, elektrisch isolierenden Material 35 zu erkennen.

Figur 10 Zeigt ein Kraftfahrzeug 50 mit einem Abgasstrang 49.

5 Der Abgasstrang führt die von der Brennkraftmaschine 51 erzeugten Abgase ab. Im Abgasstrang 49 ist mindestens ein Sensor 6, 11, 28, 31 zur Anwendung in einem Abgasstrang 49 eines Kraftfahrzeuges 50 angeordnet. Da in Abgasstrang 49 Temperaturen zwischen -40°C beim Kaltstart des Kraftfahrzeuges bis
10 zu über 1000°C bei einem Hochlastbetriebe der rennkraftmaschine 51 herrschen können, werden an die elektrischen Durchführungen 25, 33 des Sensors besonders hohe Anforderungen gestellt, denen mit dem erfindungsgemäßen Sensor gerecht geworden wird.

15

Patentansprüche

1. Sensor (6, 11, 28, 31) zur Anwendung in einem Abgas-
strang (49) eines Kraftfahrzeuges (50), wobei der Sensor
5 (6, 11, 28, 31) ein Sensorelement (7, 12, 22, 32) auf-
weist, das mit mindestens einer elektrischen Durchfüh-
rung (25, 33) verbunden ist, wobei die elektrische
Durchführung (25, 33) das Sensorelement (7, 12, 22, 31)
mit elektrischer Energie versorgt und/oder die elektri-
10 sche Durchführung (25, 33) die vom Sensorelement (7, 12,
22, 31) erzeugten Signale an eine nachfolgende Elektro-
nik (18, 19, 34) weiterleitet, wobei die elektrische
Durchführung (25, 33) durch ein keramisches, elektrisch
isolierendes Material (4, 15, 24, 35) führt und wobei
15 die elektrische Durchführung (25, 33) mit dem kerami-
schen, elektrisch isolierenden Material (4, 15, 24, 35)
gasdicht verbunden ist, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die elektrische Durchführung (25,
33) und das keramische, elektrisch isolierenden Material
20 (4, 15, 24, 35) rotationssymmetrisch ausgebildet sind,
wobei die elektrische Durchführung (25, 33) auf einer
Rotationsachse (36) angeordnet ist und das keramische,
elektrisch isolierende Material (4, 15, 24, 35) koaxial
als Hohlzylinder (37) um die elektrische Durchführung
25 (25, 33) herum entlang einer Rotationsachse (36) ausge-
bildet ist, wobei der Hohlzylinder mindestens einen ers-
ten Innendurchmesser (38) aufweist, der einem Außen-
durchmesser (41) der elektrischen Durchführung (25, 33)
angepasst ist, so dass die elektrischen Durchführung
30 (25, 33) in dem Hohlzylinder anordenbar ist und wobei der
Hohlzylinder mindestens einen zweiten Innendurchmesser
(39) aufweist, der größer als der ersten Innendurchmes-
ser (38) ist, wobei im Hohlzylinder im Bereich des zwei-
ten Innendurchmessers Steatit (44) zwischen dem kerami-
35 schen, elektrisch isolierenden Material und der elektri-
sche Durchführung (25, 33) verpresst ist und wobei eine
keramische Abdeckung (42) mit einer zentralen Bohrung

(43) auf der elektrischen Durchführung (25, 33) angeordnet ist, die den Hohlzylinder auf der Seite des zweiten Innendurchmessers derart verschließt, dass das Steatit (44) geschützt ist, wobei die Abdeckung mit einem Federelement (45) gegen das Steatit (44) gepresst ist.

2. Sensor (6, 11, 28, 31) zur Anwendung in einem Abgasstrang (49) eines Kraftfahrzeuges (50), wobei der Sensor (6, 11, 28, 31) ein Sensorelement (7, 12, 22, 32) aufweist, das von mindestens einem metallischen Mantel (5, 13, 23, 40) umgeben ist, wobei in dem metallischen Mantel (5, 13, 23, 40) ein keramisches, elektrisch isolierendes Material (4, 15, 24, 35) angeordnet ist und wobei der metallischen Mantel (5, 13, 23, 40) mit dem keramischen, elektrisch isolierenden Material (4, 15, 24, 35) gasdicht verbunden ist, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , dass der metallische Mantel (5, 13, 23, 40) und das keramische, elektrisch isolierenden Material (4, 15, 24, 35) rotationssymmetrisch ausgebildet sind, wobei der rotationssymmetrische, metallische Mantel (5, 13, 23, 40) und das keramische, elektrisch isolierenden Material (4, 15, 24, 35) auf einer Rotationsachse (36) angeordnet sind und der rotationssymmetrische, metallische Mantel (5, 13, 23, 40) coaxial um das als Hohlzylinder (37) ausgebildete keramische, elektrisch isolierenden Material (4, 15, 24, 35) ausgebildet ist, wobei der Hohlzylinder mindestens einen ersten Außendurchmesser (46) aufweist, der einem Innendurchmesser (48) des rotationssymmetrischen, metallischen Mantels (5, 13, 23, 40) angepasst ist, so dass der rotationssymmetrische, metallische Mantels (5, 13, 23, 40) um den Hohlzylinder angeordnet ist und wobei der Hohlzylinder mindestens einen zweiten Außendurchmesser (47) aufweist, der kleiner als der ersten Außendurchmesser ist, wobei im Hohlzylinder im Bereich des zweiten Außendurchmessers Steatit (44) zwischen dem keramischen, elektrisch isolierenden Material (4, 15, 24, 35) und dem rotationssym-

metrischen, metallischen Mantel (5, 13, 23, 40) verpresst ist und wobei eine keramische Abdeckung (42) in dem rotationssymmetrischen, metallischen Mantel (5, 13, 23, 40) angeordnet ist, die den Hohlzylinder auf des
5 Seite des zweiten Außendurchmessers (47) derart verschließt, dass das Steatit (44) geschützt ist, wobei die Abdeckung (42) mit einem Federelement (45) gegen das Steatit (44) gepresst ist.

- 10 3. Sensor (6, 11, 28, 31) zur Anwendung in einem Abgasstrang (49) eines Kraftfahrzeuges (50) nach den Ansprüchen 1 und 2
- 15 4. Verfahren zur Herstellung eines Sensors (6, 11, 28, 31) zur Anwendung in einem Abgasstrang (49) eines Kraftfahrzeuges (50), wobei der Sensor (6, 11, 28, 31) ein Sensorelement (7, 12, 22, 32) aufweist, das mit mindestens einer elektrischen Durchführung (25, 33) verbunden ist, wobei die elektrische Durchführung (25, 33) das Sensorelement (7, 12, 22, 31) mit elektrischer Energie versorgt und/oder die elektrische Durchführung (25, 33) die vom Sensorelement (7, 12, 22, 31) erzeugten Signale an eine nachfolgende Elektronik (18, 19) weiterleitet, wobei die elektrische Durchführung (25, 33) durch ein keramisches, elektrisch isolierendes Material (4, 15, 24, 35) führt und wobei die elektrische Durchführung (25, 33) mit dem keramischen, elektrisch isolierenden Material (4, 15, 24, 35) gasdicht verbunden ist, d a -
25 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die elektrische Durchführung (25, 33) und das keramische, elektrisch isolierenden Material (4, 15, 24, 35) rotations-symmetrisch ausgebildet werden, wobei die elektrische Durchführung (25, 33) auf einer Rotationsachse (36) angeordnet wird und das keramische, elektrisch isolierende
30 Material (4, 15, 24, 35) coaxial als Hohlzylinder um die elektrische Durchführung (25, 33) herum entlang der Rotationsachse (36) ausgebildet wird, wobei der Hohlzylinder

der mindestens einen ersten Innendurchmesser (38) aufweist, der einem Außendurchmesser (41) der elektrischen Durchführung (25, 33) angepasst wird, so dass die elektrische Durchführung (25, 33) in dem Holzzylinder angeordnet wird und wobei der Holzzylinder mindestens einen zweiten Innendurchmesser (39) aufweist, der größer als der ersten Innendurchmesser (38) ist, wobei im Hohlzylinder im Bereich des zweiten Innendurchmessers (39) Steatit (44) zwischen dem keramischen, elektrisch isolierenden Material (4, 15, 24, 35) und der elektrischen Durchführung (25, 33) verpresst wird und wobei eine keramische Abdeckung (42) mit einer zentralen Bohrung (43) auf der elektrischen Durchführung (25, 33) angeordnet wird, die den Hohlzylinder auf der Seite des zweiten Innendurchmessers (39) derart verschließt, dass das Steatit (44) geschützt wird, wobei die Abdeckung (42) mit einem Federelement (45) gegen das Steatit (44) gepresst wird.

5. Verfahren zur Herstellung eines Sensors (6, 11, 28, 31) zur Anwendung in einem Abgasstrang (49) eines Kraftfahrzeuges (50), wobei der Sensor (6, 11, 28, 31) ein Sensorelement (7, 12, 22, 32) aufweist, das von mindestens einem, metallischen Mantel (5, 13, 23, 40) umgeben ist, wobei in dem metallischen Mantel (5, 13, 23, 40) ein keramisches, elektrisch isolierendes Material (4, 15, 24, 35) angeordnet ist und wobei der metallische Mantel (5, 13, 23, 40) mit dem keramischen, elektrisch isolierenden Material (4, 15, 24, 35) gasdicht verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der metallische Mantel (5, 13, 23, 40) und das keramische, elektrisch isolierende Material (4, 15, 24, 35) rotations-symmetrisch ausgebildet werden, wobei der rotationssymmetrische, metallische Mantel (5, 13, 23, 40) und das keramische, elektrisch isolierende Material (4, 15, 24, 35) auf einer Rotationsachse (36) angeordnet werden und der rotationssymmetrische, metallische Mantel (5, 13,

- 23, 40) coaxial um das als Hohlzylinder ausgebildete keramische, elektrisch isolierenden Material (4, 15, 24, 35) ausgebildet wird, wobei der Holzzylinder mindestens einen ersten Außendurchmesser (46) aufweist, der einem Innendurchmesser (48) des rotationssymmetrischen, metallischen Mantels (5, 13, 23, 40) angepasst wird, so dass der rotationssymmetrische, metallische Mantels (5, 13, 23, 40) um den Holzzylinder angeordnet wird und wobei der Holzzylinder mindestens einen zweiten Außendurchmesser (47) aufweist, der kleiner als der ersten Außendurchmesser (46) ist, wobei im Hohlzylinder im Bereich des zweiten Außendurchmessers (47) Steatit (44) zwischen dem keramischen, elektrisch isolierenden Material (4, 15, 24, 35) und dem rotationssymmetrischen, metallischen Mantel (5, 13, 23, 40) verpresst wird und wobei eine keramische Abdeckung (42) in dem rotationssymmetrischen, metallischen Mantel (5, 13, 23, 40) angeordnet wird, die den Hohlzylinder auf der Seite des zweiten Außendurchmessers (47) derart verschließt, dass das Steatit (44) geschützt wird, wobei die Abdeckung (42) mit einem Federelement (45) gegen das Steatit (44) gepresst wird.
6. Verfahren zur Herstellung eines Sensors (6, 11, 28, 31) zur Anwendung in einem Abgasstrang (49) eines Kraftfahrzeuges (50) nach den Ansprüchen 4 und 5.

FIG 1

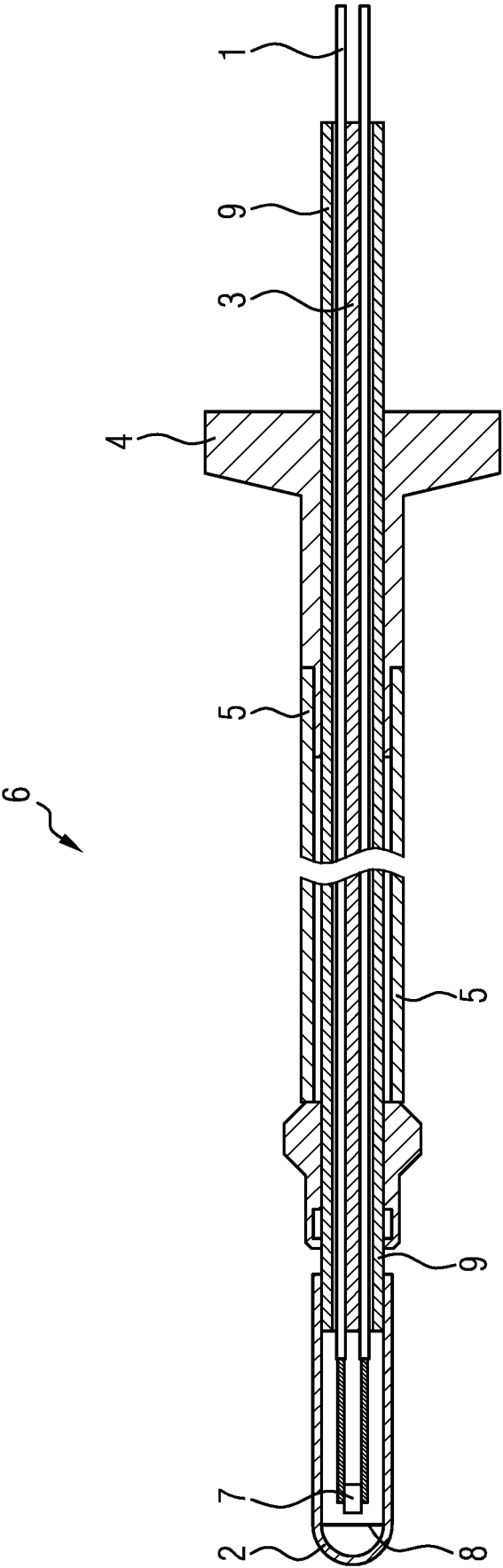


FIG 2

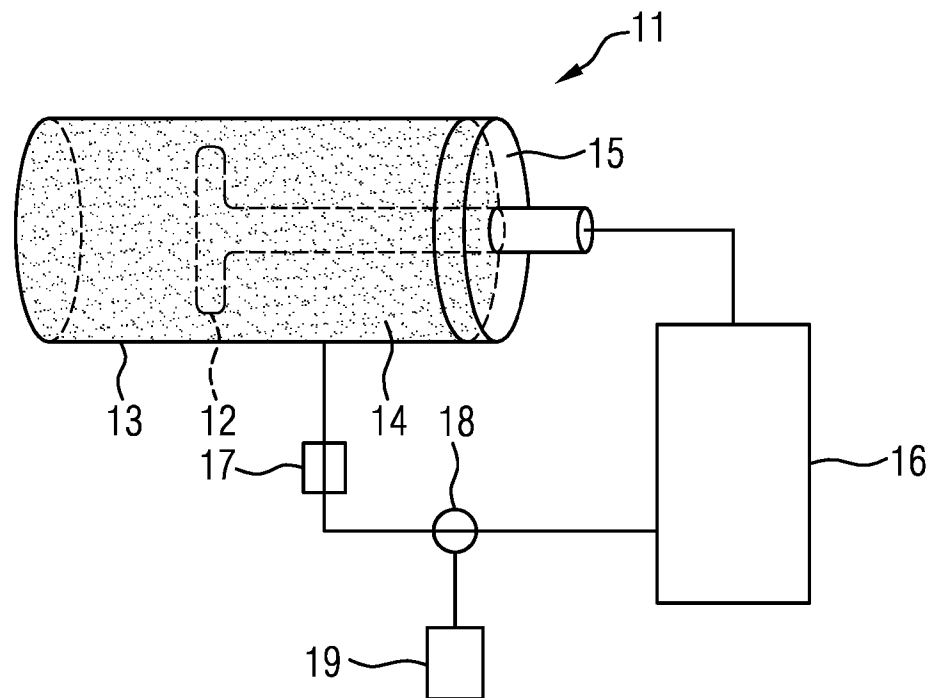


FIG 3

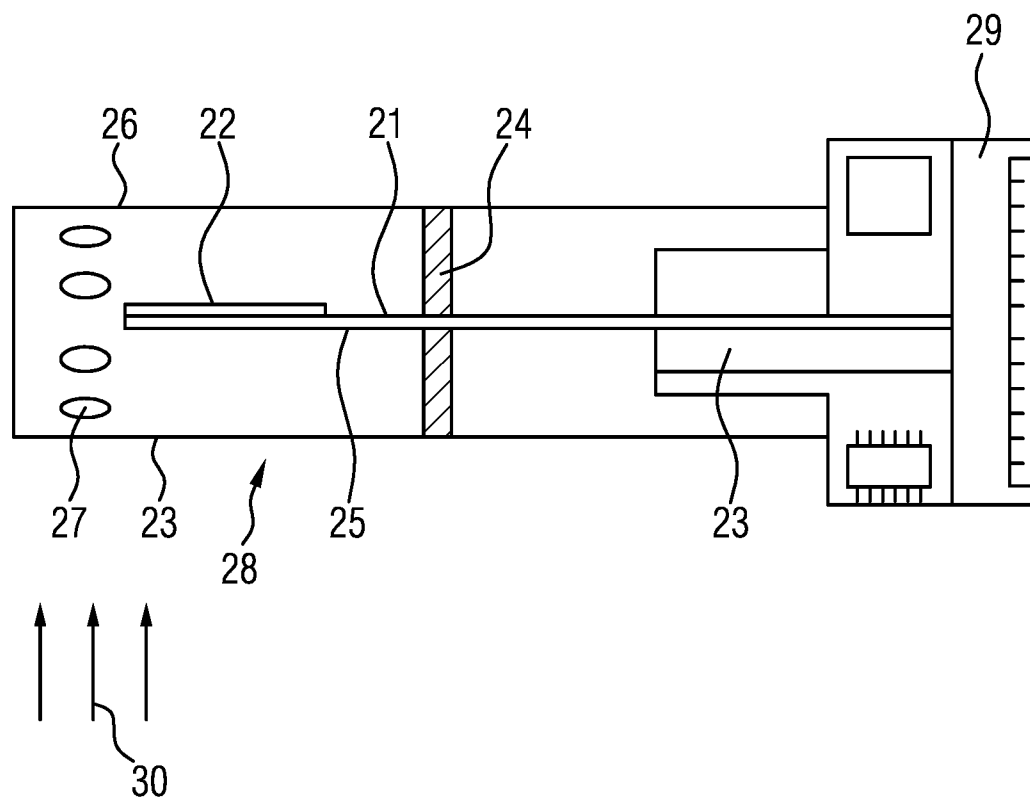


FIG 4

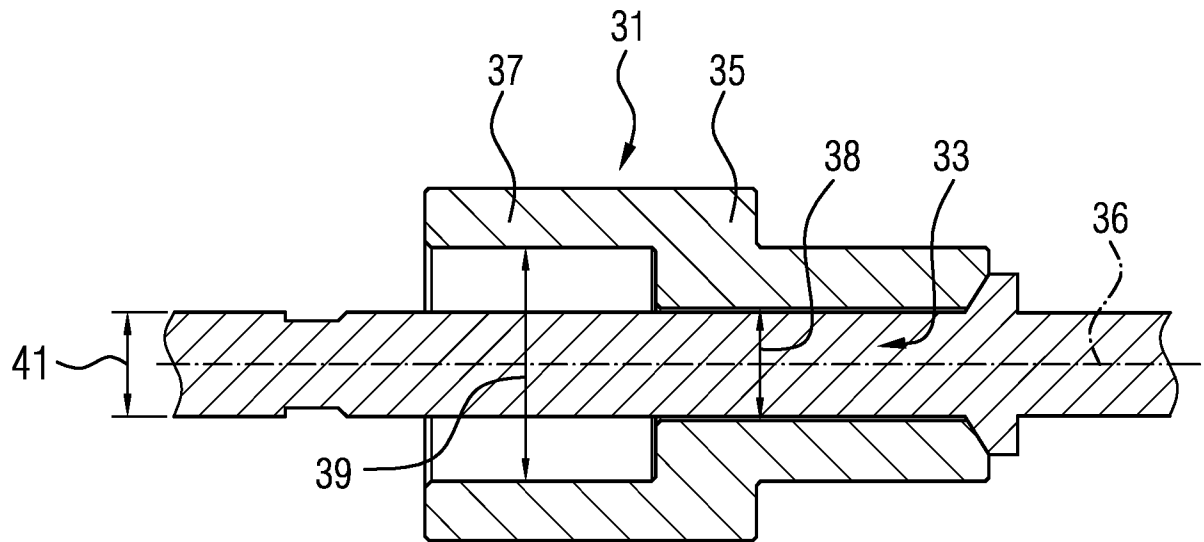


FIG 5

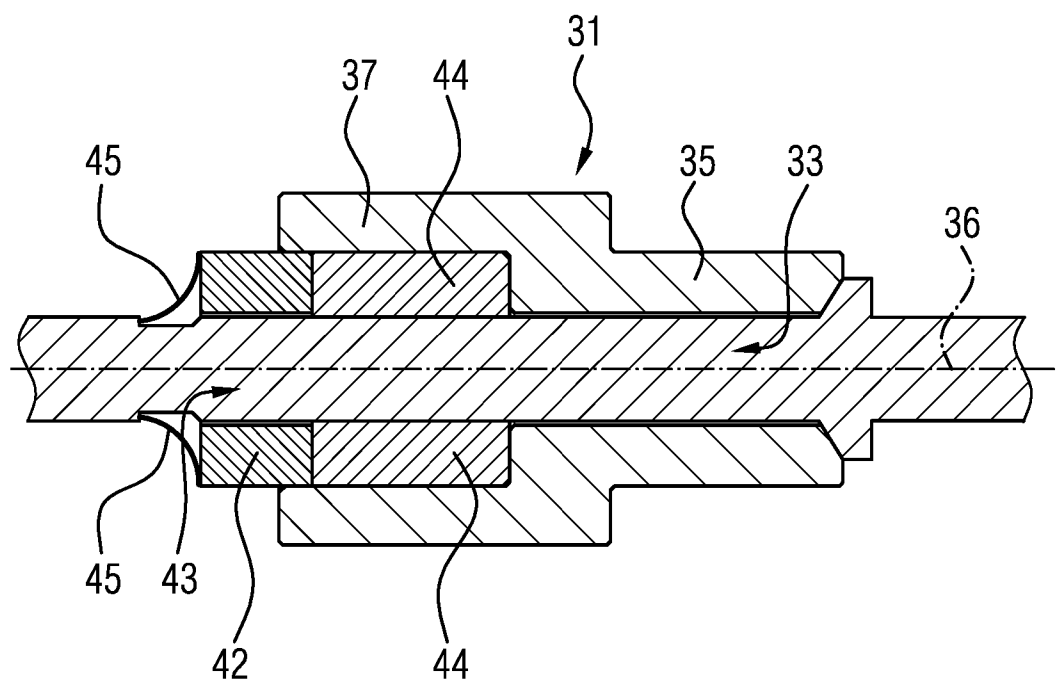


FIG 6

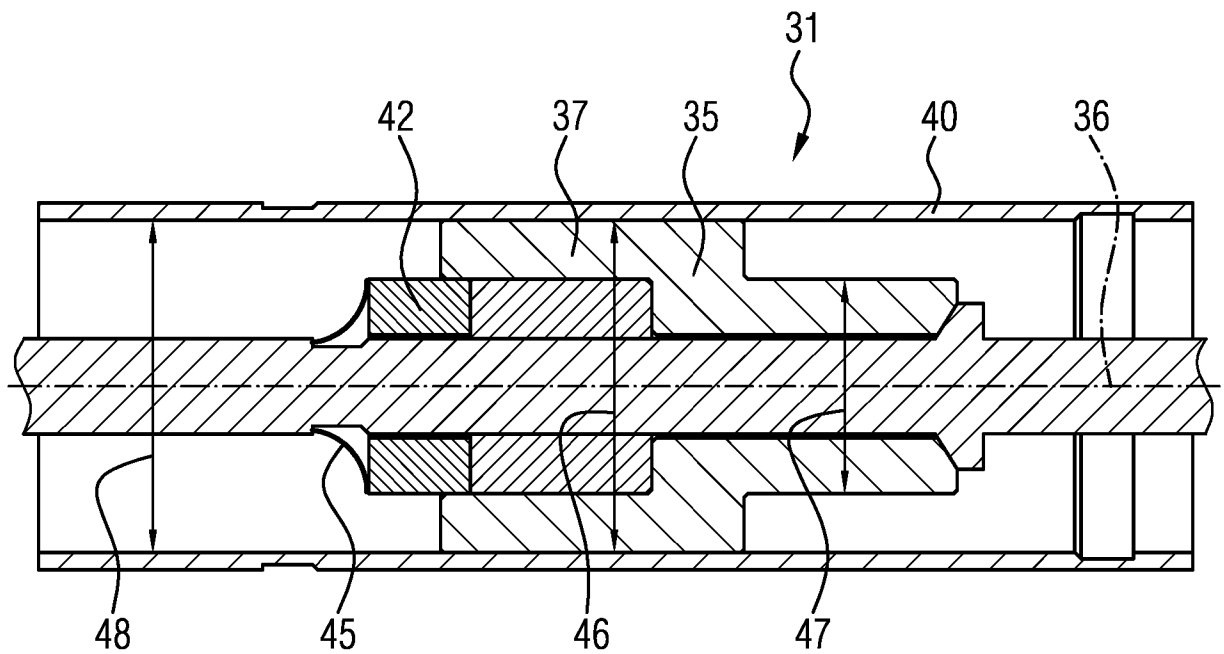


FIG 7

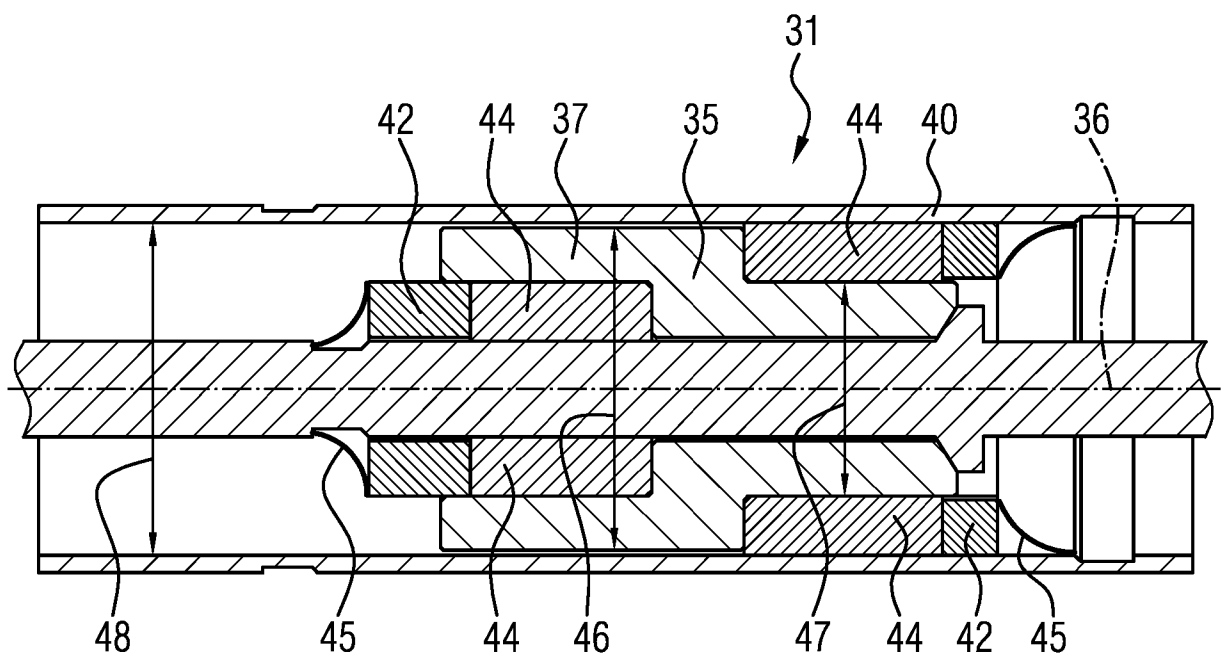
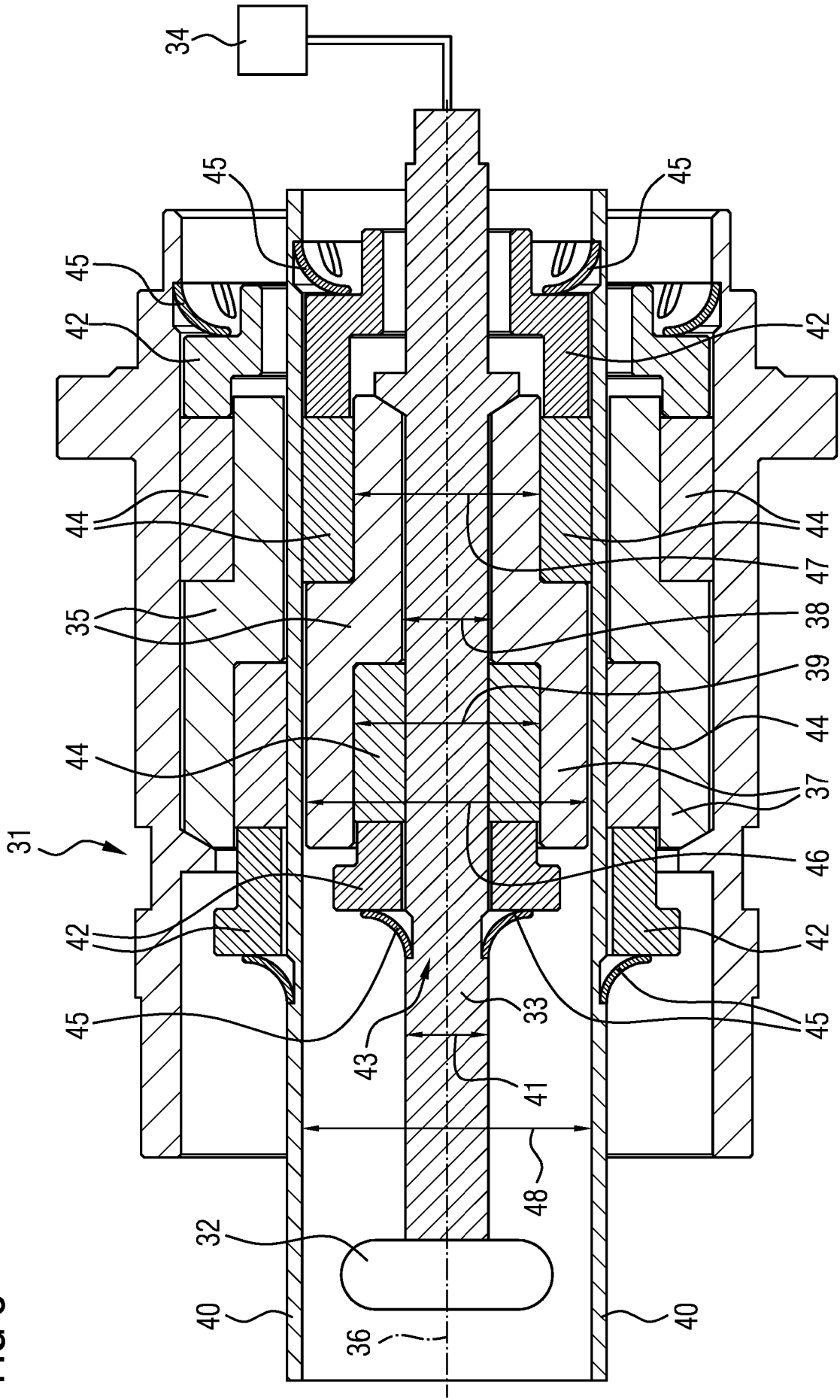


FIG 8



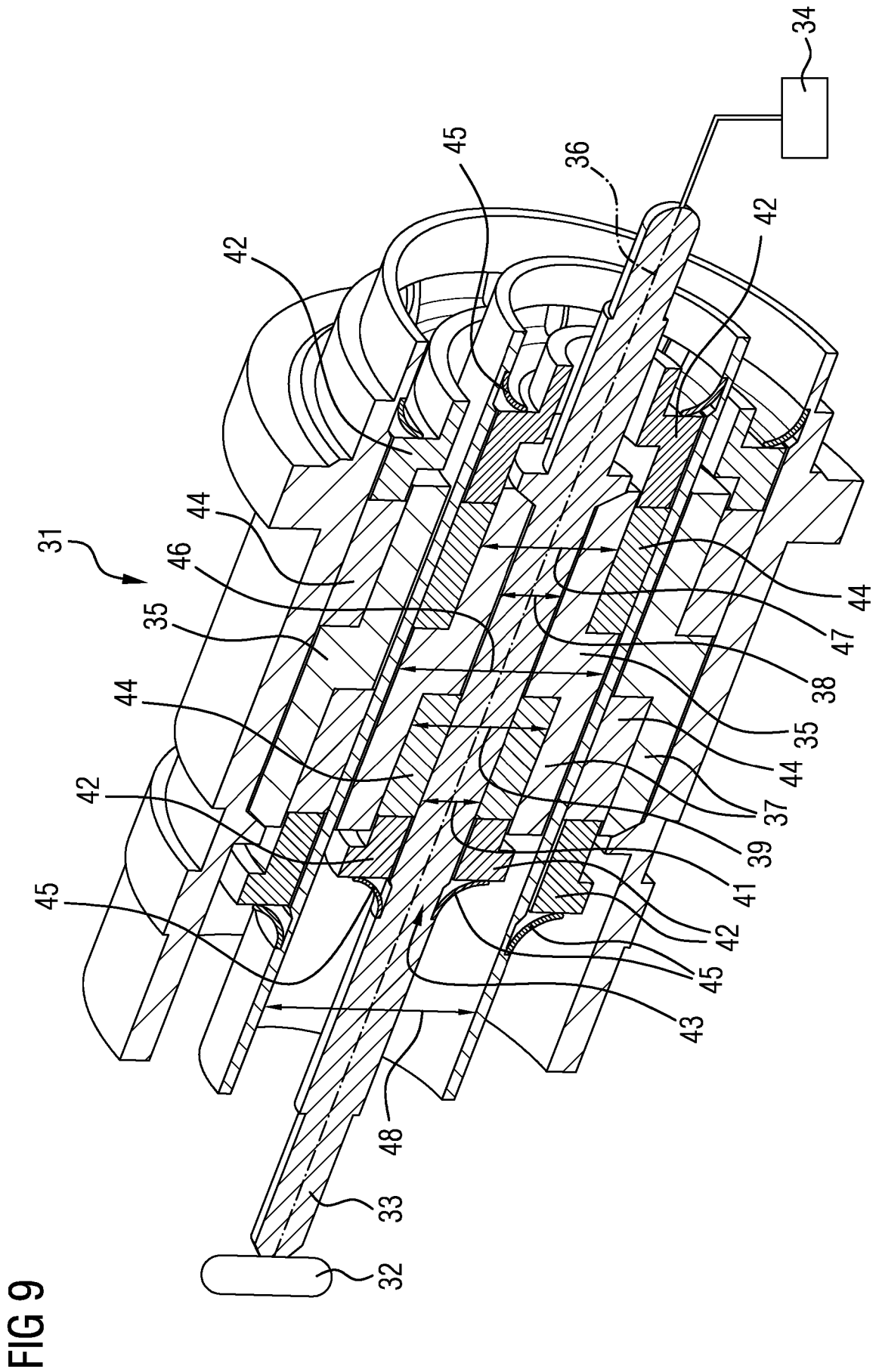
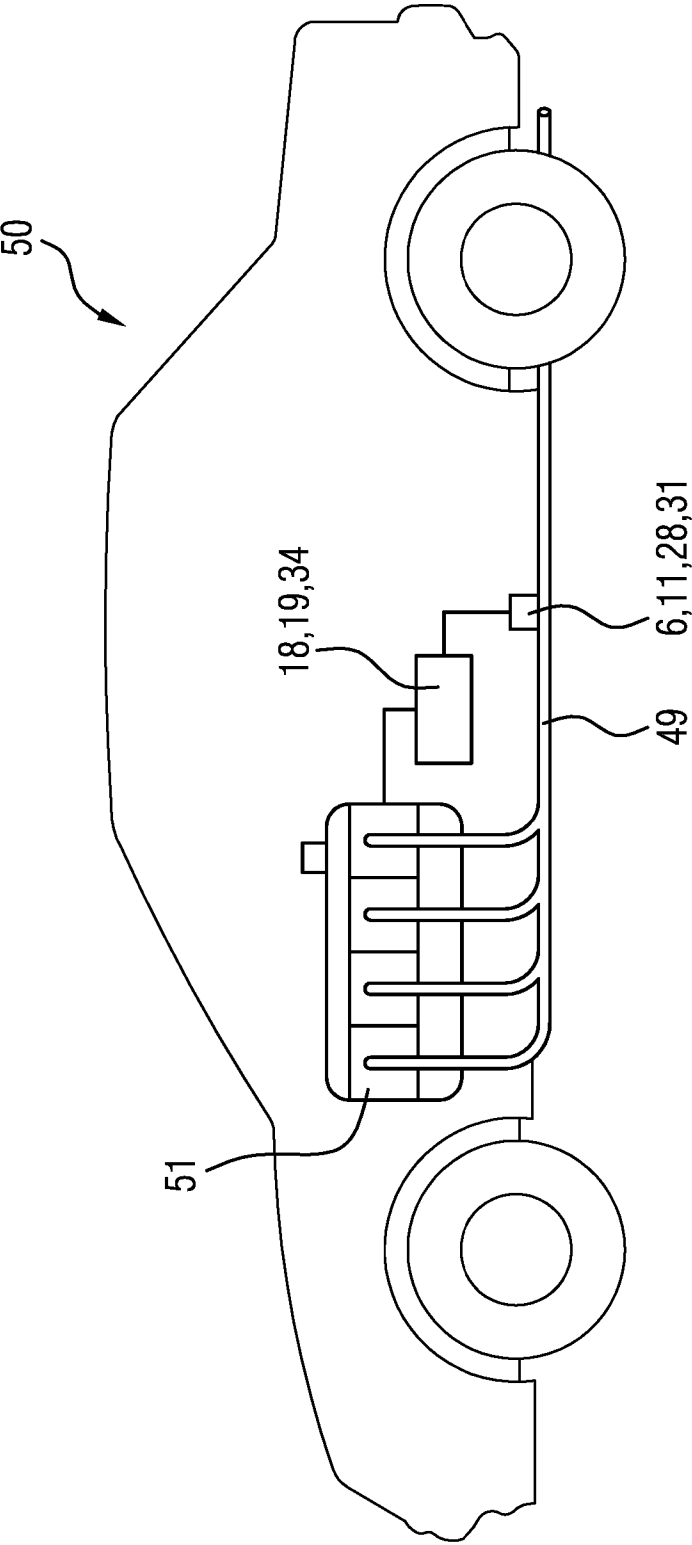


FIG 9

FIG 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/080855

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01N27/407

ADD. G01N27/406 G01N15/06 G01K7/18

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 G01K

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.
Y	DE 10 2008 060123 B3 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 10 June 2010 (2010-06-10) abstract paragraph [0014]; figures 1,2,3 -----	1,3,4,6
Y	US 6 083 371 A (WEYL HELMUT [DE] ET AL) 4 July 2000 (2000-07-04) column 1, lines 5-12, 43-55; figure 3 column 2, lines 23, 32-33, 39-41, 45, 63-65 column 3, lines 2-4, 15-16, 64-65 -----	1-6
Y	US 2007/272431 A1 (YAMAUCHI MASANOBU [JP]) 29 November 2007 (2007-11-29) paragraphs [0047], [0055]; figure 1 ----- -/-	2,3,5,6



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

1 March 2017

Date of mailing of the international search report

14/03/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Knoll, Stephan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/080855

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 33 19 486 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29 November 1984 (1984-11-29) the whole document -----	1-6
A	DE 198 50 959 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 May 2000 (2000-05-11) the whole document -----	1-6
A	WO 2008/125400 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; RIXECKER GEORG [DE]; HAGEMANN BENJAMIN [DE]; S) 23 October 2008 (2008-10-23) the whole document -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/080855

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008060123 B3	10-06-2010	DE 102008060123 B3 EP 2196787 A2	10-06-2010 16-06-2010
US 6083371 A	04-07-2000	BR 9604283 A DE 19603379 A1 DE 59610047 D1 EP 0817961 A1 JP H11504117 A US 6083371 A WO 9728442 A1	23-06-1998 07-08-1997 13-02-2003 14-01-1998 06-04-1999 04-07-2000 07-08-1997
US 2007272431 A1	29-11-2007	JP 2007315952 A US 2007272431 A1	06-12-2007 29-11-2007
DE 3319486 A1	29-11-1984	DE 3319486 A1 EP 0127823 A1 JP H0548417 B2 JP S59226856 A US 4597849 A	29-11-1984 12-12-1984 21-07-1993 20-12-1984 01-07-1986
DE 19850959 A1	11-05-2000	DE 19850959 A1 JP 2000146901 A US 6347543 B1	11-05-2000 26-05-2000 19-02-2002
WO 2008125400 A1	23-10-2008	DE 102007018001 A1 WO 2008125400 A1	23-10-2008 23-10-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01N27/407 ADD. G01N27/406 G01N15/06 G01K7/18		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01N G01K		
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.
Y	DE 10 2008 060123 B3 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 10. Juni 2010 (2010-06-10) Zusammenfassung Absatz [0014]; Abbildungen 1,2,3 -----	1,3,4,6
Y	US 6 083 371 A (WEYL HELMUT [DE] ET AL) 4. Juli 2000 (2000-07-04) Spalte 1, Zeilen 5-12, 43-55; Abbildung 3 Spalte 2, Zeilen 23, 32-33, 39-41, 45, 63-65 Spalte 3, Zeilen 2-4, 15-16, 64-65 -----	1-6
Y	US 2007/272431 A1 (YAMAUCHI MASANOBU [JP]) 29. November 2007 (2007-11-29) Absätze [0047], [0055]; Abbildung 1 ----- -/-	2,3,5,6
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. März 2017		14/03/2017
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 Knoll, Stephan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 33 19 486 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. November 1984 (1984-11-29) das ganze Dokument -----	1-6
A	DE 198 50 959 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11. Mai 2000 (2000-05-11) das ganze Dokument -----	1-6
A	WO 2008/125400 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; RIXECKER GEORG [DE]; HAGEMANN BENJAMIN [DE]; S) 23. Oktober 2008 (2008-10-23) das ganze Dokument -----	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/080855

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008060123 B3	10-06-2010	DE 102008060123 B3	10-06-2010
		EP 2196787 A2	16-06-2010
US 6083371 A	04-07-2000	BR 9604283 A	23-06-1998
		DE 19603379 A1	07-08-1997
		DE 59610047 D1	13-02-2003
		EP 0817961 A1	14-01-1998
		JP H11504117 A	06-04-1999
		US 6083371 A	04-07-2000
		WO 9728442 A1	07-08-1997
US 2007272431 A1	29-11-2007	JP 2007315952 A	06-12-2007
		US 2007272431 A1	29-11-2007
DE 3319486 A1	29-11-1984	DE 3319486 A1	29-11-1984
		EP 0127823 A1	12-12-1984
		JP H0548417 B2	21-07-1993
		JP S59226856 A	20-12-1984
		US 4597849 A	01-07-1986
DE 19850959 A1	11-05-2000	DE 19850959 A1	11-05-2000
		JP 2000146901 A	26-05-2000
		US 6347543 B1	19-02-2002
WO 2008125400 A1	23-10-2008	DE 102007018001 A1	23-10-2008
		WO 2008125400 A1	23-10-2008