

(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
11. Oktober 2007 (11.10.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/113105 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01N 27/407 (2006.01) **G01K 1/14** (2006.01)
G01K 1/08 (2006.01)

MORITZ, Denny [DE/DE]; 98587 Steinbach-Hallenberg
(DE). **BLUM, Hendrik** [DE/DE]; 98544 Zella-Mehlis
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/052666

(74) Anwälte: **KRUSPIG, Volkmar** usw.; Meissner, Bolte &
Partner GbR, Postfach 86 06 24, 81633 München, 80538
München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

20. März 2007 (20.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2006 015 427.4 31. März 2006 (31.03.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ANTON GENSLER GMBH** [DE/DE]; 98587 Stein-
bach-Hallenberg (DE).

(72) Erfinder; und

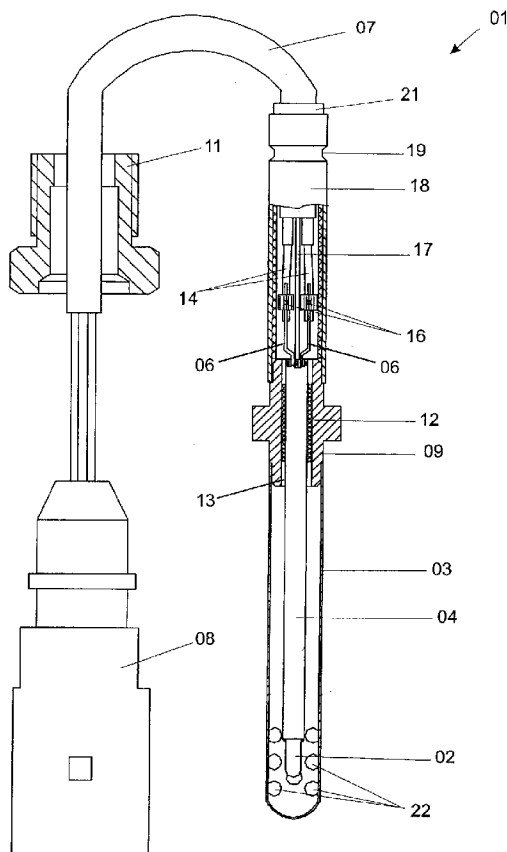
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOLLAND-**

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEASUREMENT SENSOR FOR HIGH-TEMPERATURE APPLICATIONS

(54) Bezeichnung: MESSFÜHLER FÜR HOCHTEMPERATURANWENDUNGEN



(57) Abstract: The invention relates to a measurement sensor
(1) for determining a physical variable or a substance compo-
sition in a measurement volume. To this end, the measurement
sensor (1) comprises a sensor element (2); a tube (4) to whose
end, which is directed into the measurement volume, the sen-
sor element (2) is fitted and through which electrical connect-
ing lines (6) for connecting the sensor element (2) are passed;
a fastening sleeve (9) through which the tube (4) is passed and
can be fastened to a housing, wherein a circumferential gap is
formed between the inner surface of the fastening sleeve (9) and
the tube (4); and a glass filling which is arranged in the gap be-
tween the fastening sleeve and the tube and connects the latter
to one another in a gastight manner. In addition, the invention
relates to a method for producing a glass filling for sealing and
fastening such a measurement sensor.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen
Messfühler (1) zur Bestimmung einer physikalischen Größe
oder einer Stoff Zusammensetzung in einem Messvolumen.
Der Messfühler (1) umfasst dazu ein Sensorelement (2) ; ein
Rohr (4) , an dessen in das Messvolumen gerichtetem Ende
das Sensorelement (2) angebracht ist und durch welches für
den Anschluss des Sensorelements (2) elektrischen Anschluss-
leitungen (6) durchgeführt sind; eine Befestigungshülse
(9) , durch welche das Rohr (4) durchgeführt und an einem
Gehäuse befestigbar ist, wobei zwischen der Innenfläche der
Befestigungshülse (9) und dem Rohr (4) ein umlaufender
Spalt gebildet ist; und eine Glasfüllung, die im Spalt zwischen
der Befestigungshülse und dem Rohr angeordnet ist und
diese gasdicht miteinander verbindet. Außerdem betrifft die
Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Glasfüllung zur
Abdichtung und Befestigung eines solchen Messfühlers .

WO 2007/113105 A1



(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Beschreibung

Messfühler für Hochtemperaturanwendungen

- [0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Messfühler und ein Verfahren zu dessen Herstellung. Der Messfühler eignet sich zur Bestimmung von physikalischen Größen oder Stoffzusammensetzungen in Räumen bzw. Messvolumen mit hohen Temperaturen, insbesondere im Bereich von etwa 1000° Celsius.
- [0002] Die Kontrolle, Steuerung und Regelung von Prozessen, in denen hohe Temperaturen auftreten, erfordert Messfühler, deren Funktion auch auf Dauer nicht durch die hohen Temperaturen eingeschränkt ist. Ein Beispiel hierfür ist ein Abgassensor in der Abgasanlage eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeugs. Ein solcher Sensor ist großen Beanspruchungen hinsichtlich Temperatur, Druck, Erschütterungen und Korrosion ausgesetzt, so dass es frühzeitig zu Undichtigkeiten, Messungenauigkeiten oder Ausfällen kommen kann.
- [0003] Aus der DE 100 60 027 A1 ist eine Dichtungsanordnung für einen Temperatur- oder Gassensor bekannt, bei welcher das Dichtungselement aus einem Graphitfolienkörper gebildet ist. Ein solcher Graphitfolienkörper ist einfach und kostengünstig bereitzustellen. Nachteilig an dieser Lösung ist, dass es einer reduzierenden Atmosphäre für die Anwendung des Sensors bei Temperaturen über 500° Celsius und einer elektrischen Isolierung zwischen dem Graphitfolienkörper und dem Sensor bedarf. Die thermische und mechanische Belastbarkeit des Graphitfolienkörpers ist für viele Anwendungen nicht ausreichend.
- [0004] Aus der DE 195 00 147 A1 ist ein elektrochemischer Messfühler zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes in Abgasen von Verbrennungsmotoren bekannt, dessen Dichtung eine Glaseinschmelzung aufweist. Diese Glaseinschmelzung ermöglicht einerseits einen potenzialfreien Einbau des Messfühlers in das metallische Gehäuse der Abgasanlage und zum anderen ist durch die Verwendung von Glas als Dichtungswerkstoff eine hohe Temperatur- und Druckbeständigkeit dieser Dichtung gewährleistet. Die Verwendung von Glas als Werkstoff für die Dichtung erfordert jedoch einen speziellen Aufbau der Dichtungseinheit, um insbesondere die erforderliche mechanische Stabilität zu gewährleisten. Hierfür ist die Dichtungseinheit im Wesentlichen aus einem keramischen Dichtring gebildet, der durch eine Schicht der Glaseinschmelzung fast vollständig umschlossen ist. Der keramische Dichtring nimmt einen Großteil der auf die Dichtungseinheit wirkenden Kräfte auf. Hierfür ist der keramische Dichtring auf der einen Seite konusförmig gestaltet, so dass er einen

schulterförmigen Dichtsitz des Sensorelements aufnehmen kann. Auf der anderen Seite des keramischen Dichtringes ist ein druckverteilernder Dichtring angeordnet, welcher den auf den Sensor wirkenden Druck gleichmäßig auf den Gehäusesitz verteilt. Die Dichtungseinheit weist weiterhin eine metallische Hülse auf, um die mechanische Stabilität der Dichtungseinheit zu gewährleisten. Der Nachteil dieser Lösung ist die aufwändige Anordnung mehrerer Komponenten für die Dichtungseinheit, welche durch die Verwendung einer Glaseinschmelzung notwendig ist. Die Anordnung mehrere Komponenten zur Erzielung einer mechanisch beanspruchbaren Befestigung des Sensors bewirkt gleichzeitig eine höhere Anfälligkeit der Dichtungseinheit, da das Zusammenspiel der Komponenten bei hoher mechanischer Beanspruchung gestört werden kann.

- [0005] Aus der EP 1 083 426 A2 ist ein Gehäuse für einen Sensor mit einer zylindrischen Schutzkappe vorbekannt, wobei die Schutzkappe Durchtrittsöffnungen aufweist. Die Durchtrittsöffnungen sind kreisförmig ausgebildet, wobei der Strömungsweg zwischen dem Äußeren der Schutzkappe und dem Inneren der Schutzkappe nur durch die Durchtrittsöffnungen begrenzt ist und Verbindungslinien der Mittelpunkte der in Umfangsrichtung benachbarten Durchtrittsöffnungen auf der abgewinkelten Mantelfläche der Kappe im Winkel von 45° zur Längsachse der Kappe verlaufen.
- [0006] Die DE 101 15 704 C1 zeigt ein Gehäuse für einen Temperatur- oder Gassensor. Im dort vorgesehenen Keramikformteil ist ein Schlitz mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet. In diesem Schlitz ist ein Sensorelement aufgenommen und es sind im Keramikformteil Einschnitte vorhanden, die den Schlitz zur Kontaktierung freilegen. Im Raum der Einschnitte wird ein Faserpaket zwischen Sensorelement und Schutzgehäuse angeordnet, welches Vibrationen vom Sensor abhält.
- [0007] Bei dem Verfahren zur Herstellung eines Temperatur- oder Gassensors nach DE 101 27 871 C1 soll ein Gehäuse bereitgestellt werden, dass eine partikeldichte Trennung zwischen dem Mess- und Anschlussbereich des Sensors gewährleistet, ohne den Gasaustausch von Mess- zum Anschlussbereich des Sensors zu unterbinden.
- [0008] Zum weiteren Stand der Technik sei noch auf die DE 35 37 051 A1 sowie die DE 198 50 959 A1 aufmerksam gemacht.
- [0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Messfühler zur Bestimmung einer physikalischen Größe oder einer Stoffzusammensetzung in Räumen mit hoher Temperaturbelastung, z.B. im Bereich von $\geq 1000^\circ$ Celsius bereitzustellen, der einfach herzustellen ist und bei großen Beanspruchungen hinsichtlich Temperatur, Druck, Erschütterungen und Korrosion über einen langen Zeitraum einen dichten und

festen Sitz gewährleistet.

[0010] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Messfühler gemäß der Merkmalskombination nach beigefügtem Anspruch 1 bzw. durch ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Messfühlers nach Anspruch 14.

[0011] Ein wichtiger Aspekt der Erfindung ist darin zu sehen, dass eine Glaseinschmelzung als Dichtung zwischen einer äußeren, z.B. metallischen Befestigungshülse und einem durchgeführten, den Sensor tragenden Anschlussrohr fungiert. Weitere Befestigungsmittel oder andere unterstützende Mittel können entfallen.

[0012] Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass durch die Gestaltung der Befestigungshülse die Einbringung einer Glasfüllung ermöglicht ist, die gleichzeitig eine dauerhaft sichere und dichte Befestigungsmöglichkeit sowie eine elektrische Isolierung gegen das Gehäuse bereitstellt.

[0013] Ein weiterer Vorteil dieser Erfindung ist die Beständigkeit der Glasfüllung gegen aggressive Medien, die beispielsweise bei der Verbrennung von Kraftstoffen im Abgasstrom entstehen.

[0014] Die Glasfüllung wird bevorzugt über das Einbringen eines z.B. durch Pressen erzeugten Ringes realisiert, der im Einschmelzprozess aufschmilzt. Beim Aufschmelzen verteilt sich das Glasmaterial in einem vorgesehenen Spalt zwischen der Befestigungshülse und dem Rohr. Dieser Spalt für die Einglasung liegt im Bereich bis zu 8/10 mm Breite. Das Verbindungsmittel Glas kann im vorliegenden Fall als druckübertragendes Dichtmittel verstanden werden.

[0015] Erfindungsgemäß ist darüber hinaus das Anordnen von Führungsnasen oder dergleichen Mittel am zu fixierenden Rohr oder dessen Gegenpart, so dass sich die gewünschte zentrische Lage bezogen auf die Durchgangsöffnung respektive den Durchgangsspalt ergibt.

[0016] Besondere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen genannt.

[0017] Weitere Vorteile, Einzelheiten und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Beschreibungen bevorzugter Ausführungsformen, unter Bezugnahme auf die Zeichnungen. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Messfühler in einer Ausführung als Abgastemperatursensor für ein Kraftfahrzeug;

[0019] Fig. 2 eine Schnittdarstellung einer Dichtungsanordnung des in Fig. 1 gezeigten Messfühlers;

- [0020] Fig. 3 eine Schnittdarstellung der Dichtungsanordnung einer abgewandelten Ausführungsform des Messfühlers und
- [0021] Fig. 4 drei Schnittdarstellung von Dichtungsanordnungen verschiedener Ausführungsformen des Messfühlers.
- [0022] Die Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Messfühler als Abgastemperatursensor 01. Der Abgastemperatursensor 01 dient zur Bestimmung der Temperatur im Abgasstrom in einer Abgasanlage eines Kraftfahrzeuges mit Verbrennungsmotor. Der Abgastemperatursensor 01 umfasst ein Sensorelement 02, welches in das zu messende Abgas hineinragt. Das Sensorelement 02 kann beispielsweise durch einen Temperatursensor des Typs PT-200 in Form einer so genannten Pille gebildet sein. Eine Sensorschutzhülse oder ein einfacher Fangkorb 03 schützt das Sensorelement 02 insbesondere gegen größere Partikel im Abgasstrom, welche das Sensorelement 02 schädigen könnten. Die Sensorschutzhülse 03 dient aber auch dem Schutz der im Abgasstrom nachfolgenden Bauteile für den Fall, dass die Pille abbrechen sollte. Das Sensorelement 02 ist an einem Rohr oder einem Stab 04 angebracht, welches bzw. welcher gleichzeitig zur Aufnahme oder zur Durchführung von Leitungen zum elektrischen Anschluss des Sensorelements 02 dient. Für den elektrischen Anschluss weist der Abgastemperatursensor 01 ein Kabel 07 mit einem Stecker 08 auf.
- [0023] Das Rohr 04 und das von diesem getragene Sensorelement 02 werden mit einer Befestigungshülse 09 z.B. am Gehäuse der Abgasanlage (nicht gezeigt) befestigt. Die Befestigungshülse 09 dient zudem der Abdichtung zwischen dem Rohr 04 und dem Gehäuse der Abgasanlage. Dazu wird die Befestigungshülse 09 in eine dafür vorgesehen Öffnung im Gehäuse der Abgasanlage eingebracht und beispielsweise mit einer Hohlmutter gesichert. Das Gehäuse der Abgasanlage weist an der Öffnung ein Gewinde auf, auf welches die Hohlmutter 11 aufgeschraubt wird. Die Fig. 1 zeigt den Abgastemperatursensor im ausgebauten Zustand, wobei sich die Hohlmutter 11 an einer beliebigen Position verschiebbar auf dem Kabel 07 befindet.
- [0024] Das Rohr 04 ist in der Befestigungshülse 09 mit einer Glaseinschmelzung 12 druckdicht fixiert. Da das verwendete Glas eine Schmelztemperatur von mindestens 1000 bis 1200° Celsius aufweist, ist diese Befestigung bei den in Bereich der Befestigungshülse noch auftretenden Temperaturen von z.B. bis zu 700° Celsius den thermischen Belastungen gewachsen. Auch nach einer längeren Betriebsdauer wird die Glaseinschmelzung 12 nicht spröde, so dass die Befestigung ihre Festigkeit beibehält. Sollte es durch einen Schaden in der Abgasanlage zu einer erhöhten Temperatur am Abgastemperatursensor 01 kommen, so kann die Temperatur kurzzeitig auch mehr als

700° Celsius betragen, ohne dass die Befestigung geschädigt wird. Da das verwendete Glas der Glaseinschmelzung 12 eine geringe Wärmeleitfähigkeit aufweist, wird wenig Wärme vom Rohr 04 auf die Befestigungshülse 09 übertragen. Dadurch ist die thermische Belastung der Befestigungshülse 09 und der Seite des Messfühlers im Bereich der elektrischen Verbindung 16 gemindert. Die Glaseinschmelzung 12 stellt die einzige Befestigung des Rohres 04 am Gehäuse der Abgasanlage dar. Da das verwendete Glas elektrisch isolierend wirkt, ist gleichzeitig eine elektrische Isolation der Anschlussleitungen des Sensorelements 02 gegenüber dem Massepotenzial am Gehäuse der Abgasanlage gewährleistet.

[0025] Das Rohr 04 ist bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform zylinderförmig ausgeführt. Zur Aufnahme des zylinderförmigen Rohres 04 weist die Befestigungshülse 09 eine zylinderförmige Öffnung auf, deren Durchmesser geringfügig größer als der Durchmesser des Rohres 04 ist. Folglich verbleibt vor der abschließenden Einschmelzung zwischen dem Rohr 04 und der Befestigungshülse 09 ein umlaufender Spalt 13. Die Höhe der zylinderförmigen Öffnung der Befestigungshülse 09 beträgt vorzugsweise ein Mehrfaches des Durchmessers der Öffnung. Dadurch erstreckt sich der Spalt 13 über eine Länge, die größer als der Durchmesser der Öffnung ist. Da der z.B. bis zu 8/10 mm breite Spalt 13 den Raum für die Glaseinschmelzung 12 bereitstellt, kann auch die Glaseinschmelzung 12 eine Höhe aufweisen, die einem Mehrfachen des Durchmessers der Glaseinschmelzung 12 entspricht. Folglich weist die durch die Glaseinschmelzung 12 gebildete Befestigung eine Umfangsfläche auf, die wesentlich größer als die Querschnittsfläche des Rohres 04 ist. Gleichzeitig ist die Dicke der hohlzylinderförmigen Glaseinschmelzung 12, welche durch die Breite des Spalts 13 bestimmt wird, wesentlich kleiner als der Radius der Öffnung der Befestigungshülse 09. Diese Gestaltung der Befestigung des Rohres 04 an der Befestigungshülse 09 ermöglicht, dass die durch die Glaseinschmelzung 12 gebildete Befestigung hohen mechanischen Beanspruchungen standhalten kann. Daher bedarf es keiner weiteren keramischen oder druckverteilenden Dichtringe oder andere Befestigungsmittel. Die Befestigungskräfte verteilen sich über die große Oberfläche der hohlzylinderförmigen Glaseinschmelzung 12, so dass eine beanspruchbare Befestigung allein durch die Glaseinschmelzung 12 gewährleistet ist. Die Glaseinschmelzung 12 kann insbesondere auch die an der Abgasanlage Kraftfahrzeuges auftretenden Schwingungskräfte dauerhaft aufnehmen.

[0026] Die Befestigung des Rohres 04 in der Befestigungshülse 09 ist durch die Verwendung von Glas in der Glaseinschmelzung 12 beständig gegenüber den

aggressiven Medien, die bei der Verbrennung von Kraftstoffen entstehen. Die Glaseinschmelzung 12 ist zudem korrosionsbeständig gegenüber eintretendem Wasser. Dies gestattet den Einsatz des Messfühlers auch in anderen Prozessen, wo aggressive Medien und hohe Temperaturen auftreten.

- [0027] Die kreisrunde Form der Sensorschutzhülse 03 erlaubt eine beliebige Winkelstellung in der Achse der Sensorschutzhülse beim Einsetzen des Messfühlers in das Gehäuse der Abgasanlage. Es muss daher beim Einbau des Abgastemperatursensors 01 keine vorgegebene Winkelstellung eingehalten werden.
- [0028] Zur Herstellung der Glaseinschmelzung 12 zur Befestigung des Rohres 04 in der Befestigungshülse 09 wird ein ring- oder hohlzylinderförmiger Sinterglaskörper eingesetzt. Zunächst wird hierfür Glas mit einem Bindemittel zu einem hohlzylinderförmigen Sinterglaskörper gepresst. Das Bindemittel wird nachfolgend durch Abdampfen entfernt. In dem Sinterglaskörper verbleiben dabei kleine, Pufferzonen bildende Blasen. Anschließend wird unter Druck und bei Temperaturen von etwa 750°C ein Sintervorgang durchgeführt, um dem Sinterglaskörper eine ausreichende Festigkeit zu geben.
- [0029] Der gepresste Sinterglaskörper entspricht in seinen Abmessungen im Wesentlichen dem Spalt 13 zwischen dem Rohr 04 und der Befestigungshülse 09. Der Glaskörper ist so dimensioniert, dass er straff aber ohne die Gefahr einer Beschädigung des Rohrs 04 in den Spalt 13 eingebracht werden kann. Die zylinderförmige Gestaltung des Rohres 04 und der Öffnung der Befestigungshülse 09 erlauben beim Ineinanderschieben des Rohres 04 und des Glaskörpers in der Befestigungshülse 09 eine beliebige Drehung des Rohres 04 in dessen Achse sowie einen großen Bereich, in welchem das Rohr 04 zur Positionierung innerhalb des Glaskörpers in der Befestigungshülse 09 verschoben werden kann. Daher können auch bei der Verwendung gleicher Befestigungshülsen 09, gleicher Glaskörper und gleicher Rohre 04 Befestigungen für Sensoren hergestellt werden, die eine unterschiedliche Länge, des in den Abgasstrom hineinragenden Rohres 04 aufweisen.
- [0030] Nachdem das Rohr 04, der Glaskörper und die Befestigungshülse 09 zusammengefügt worden sind, erfolgt ein Einschmelzen des Glaskörpers bei Temperaturen von etwa 1000° Celsius. Durch diesen Schmelzvorgang bildet sich aus dem Sinterglaskörper die Glaseinschmelzung 12, welche das Rohr 04 mit der Befestigungshülse 09 mechanisch fest und gasdicht verbindet. Nach dem Abschluss des Schmelzvorganges kann das Rohr 04 nicht mehr aus der Befestigungshülse 09 entfernt werden. Das erzeugte Glasschmelze 12 weist eine Dichte von etwa 3,1 g-cm⁻³

auf. Der lineare thermische Ausdehnungskoeffizient des Glases beträgt etwa $0,54 \cdot 10^{-6}$ pro Kelvin. Durch den sehr geringen linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten des verwendeten Glases ist gewährleistet, dass sich die Größe der Glaseinschmelzung 12 bei den großen Temperaturunterschieden nahezu nicht ändert und so eine Schädigung der Glaseinschmelzung 12 oder des Rohres 04 vermieden wird.

[0031] Das Rohr 04 ist vorzugsweise aus Aluminiumoxid gefertigt und weist z.B. zwei durchgehende axiale Kapillare auf, durch welche die Anschlussleitungen geführt sind. Da Aluminiumoxid elektrisch isolierend wirkt, sind die beiden Anschlussleitungen durch die Führung in getrennten Kapillaren des Rohres 04 gegeneinander elektrisch isoliert. An dem Ende des Rohres, welches sich im eingebauten Zustand außerhalb der Abgasanlage befindet, treten die Anschlussleitungen 06 aus dem Rohr 04 heraus und sind dort mit zwei Verbindungsleitungen 14 des Kabels 07 durch elektrische Verbindungen 16 verbunden. Diese Verbindungen 16 sind durch Lötverbindungen, durch Crimpverbindungen oder auch durch Schweißverbindungen, insbesondere durch Ultraschallschweißverbindungen gebildet. Im Bereich der Verbindungen 16 sind die Anschlussleitungen 06 des Sensorelements 02 und die Verbindungsleitungen 14 des Kabels 07 durch ein Keramikplättchen 17 gegeneinander elektrisch isoliert. Alternativ zum Keramikplättchen 17 kann eine Teflonscheibe zur Isolierung der Anschlussleitungen und der Verbindungsleitungen 14 zwischen die Anschlussleitungen 06 und zwischen die Verbindungsleitungen 14 eingebracht sein.

[0032] Die elektrische Isolierung der Anschlussleitungen 06 und der Verbindungsleitungen 14 kann alternativ auch durch eine Umspritzung der Anschlussleitungen 06 und der Verbindungsleitungen 14 mit einem Hochtemperaturkunststoff oder durch ein Vergießen der Anschlussleitungen 06 und der Verbindungsleitungen 14 in Gießharz oder Hochtemperaturkleber erfolgen. Die elektrischen Verbindungen 16 sind mit einer metallischen Anschlussschutzhülse 18 geschützt. Die Anschlussschutzhülse 18 ist mit einer Schweißverbindung an der Befestigungshülse 09 befestigt. Zur Befestigung des Kabels 07 in der Anschlussschutzhülse 18 und zur Abdichtung des Kabel 07 an der Einführung in die Anschlussschutzhülse 18 ist die Anschlussschutzhülse 18 durch eine Einrollung 19 in ihrem Querschnitt verkleinert. Das Kabel 07 ist hierdurch mit einer Quetschverbindung in der Anschlussschutzhülse 18 befestigt. Zum Schutz des Kabels 07 ist vor der Herstellung der Quetschverbindung ein Kabelschuttschlauch 21 aus Polytetrafluorethylen auf das Kabel 07 aufgeschoben.

[0033] Die Befestigungshülse 09 ist vorzugsweise aus einem ferritischen Edelstahl gefertigt. Die Sensorschutzhülse 03 ist vorzugsweise aus einer Nickel-

Chrom-Legierung, insbesondere Inconel 600 Nr. 2.4816 gefertigt und mit einer Schweißverbindung an der Befestigungshülse 09 befestigt. Die Sensorschutzhülse 03 ist in der Nähe des Sensorelements 02 mit mehreren Löchern 22 versehen und an ihrem freien Ende geschlossen. Durch die Löcher zieht ein Teil des Abgasstromes, so dass permanent Abgas auf das Sensorelement 02 einströmt.

[0034] Alternativ kann die Sensorschutzhülse 03 durch ein nahtloses Edelstahlrohr gebildet sein, wobei die Öffnung am freien Ende durch Taumeln auf 2,0 bis 2,5 Millimeter verkleinert ist. In das freie Ende des Edelstahlrohres können beispielsweise acht Langlöcher eingebracht sein. Statt eines nahtlosen Rohres kann auch ein geschweißtes Rohr verwendet werden. Die Sensorschutzhülse 03 kann alternativ auch durch ein gerolltes Rohr gebildet sein, wobei das Rohr mit durch Clinchen (Druckfügen) geschaffenen Verbindungsstellen versehen ist und die Öffnung am freien Ende mit einer Schutzkappe verschlossen ist. Die Schutzkappe kann ebenfalls mit einer Öffnung von 2,0 bis 2,5 Millimeter versehen sein. Grundsätzlich kann aber auch die Öffnung am freien Ende der Sensorschutzhülse 03 vollständig verschlossen sein. Die Sensorschutzhülse 03 kann auch zweistückig derart ausgebildet sein, dass das erste Stück der Sensorschutzhülse 03 gemeinsam mit der Befestigungshülse 09 durch Tiefziehen einer Platine gefertigt wird und das zweite Stück der Sensorschutzhülse 03 in einem zweiten Tiefziehen gefertigt wird, wobei die beiden Stücke der Sensorschutzhülse 03 anschließend verschweißt werden.

[0035] Die Auswirkungen von mechanischen Schwingungen in der Abgasanlage auf den Abgastemperatursensor 01 können durch einen oder mehrere Stabilisierungsringe (nicht gezeigt) in der Sensorschutzhülse 03 gemindert werden, die vorzugsweise in der Nähe des Sensorelements 02 angeordnet sind. Der Stabilisierungsring kann fest in der Sensorschutzhülse 03 eingebracht sein und eine Öffnung zur Durchführung des Rohres 04 aufweisen, wobei diese Öffnung geringfügig größer als das Rohr 04 ist, so dass sich das Rohr 04 ohne größere Kraftaufwendung in den Stabilisierungsring einfügen lässt. Alternativ kann der Stabilisierungsring fest auf dem Rohr 04 aufgebracht sein und einen Außendurchmesser aufweisen, der geringfügig kleiner als der Innendurchmesser der Sensorschutzhülse 03 ist. Es können auch beide Ausführungsformen dieser Stabilisierungsringe kombiniert werden. Die Stabilisierungsringe bestehen vorzugsweise aus einem Keramikwerkstoff oder einem Kohlenstoffwerkstoff, der für die Betriebstemperatur geeignet ist.

[0036] In einer abgewandelten Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Abgastemperatursensor 01 keine Sensorschutzhülse 03 auf. Diese Ausführungsform ist

zu bevorzugen, wenn Partikel, die das Sensorelement 02 oder das Rohr 04 schädigen könnten, in dem zu messenden Abgasstrom ausgeschlossen werden können.

Vorteilhaft an dieser Ausführungsform ist neben der Einsparung der Sensorschutzhülse 03 und der Stabilisierungsringe, dass der zu messende Abgasstrom ungehindert auf das Sensorelement 02 einströmen kann und so eine genaue Messung ermöglicht ist.

[0037] Der erfindungsgemäße Messfühler kann als Abgastemperatursensor 01 oder als Messfühler für eine andere physikalische Größe wie beispielsweise dem Luftdruck ausgeführt sein. Eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Messfühlers dient der Bestimmung der Stoffzusammensetzung, insbesondere der Bestimmung eines Gases wie beispielsweise Kohlenmonoxid oder Ammoniak.

[0038] Der erfindungsgemäße Messfühler kann auch mit mehreren Sensorelementen 02 ausgeführt sein. So können beispielsweise ein erstes Sensorelement zur Bestimmung der Abgastemperatur und ein zweites Sensorelement zur Bestimmung des Gehaltes an Kohlenmonoxid im Abgas gemeinsam am Rohr 04 angeordnet sein. Das Rohr 04 weist in dieser Ausführungsform vier durchgehende Öffnungen zur Durchführung von vier Anschlussleitungen 06 der Sensorelemente 02 auf. Die Anordnung von mehreren Sensorelementen 02 im erfindungsgemäßen Messfühler 01 ist problemlos möglich, da die Befestigung des Rohres 04 an der Befestigungshülse 09 sowohl hinsichtlich der mechanischen Festigkeit als auch hinsichtlich der elektrischen Isolation der Anschlussleitungen 06 die dafür notwendigen Voraussetzungen bietet. Daher können auch mehr als zwei Sensorelemente im erfindungsgemäßen Messfühler integriert sein, so dass durch einen einzigen multifunktionalen Messfühler mehrere herkömmliche Messfühler ersetzt werden können. Hierdurch ist der Aufwand an Installation, Kabelzuführungen, Befestigungsmitteln usw. deutlich gemindert.

[0039] Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung der Befestigungshülse 09 und des Rohres 04 mit der Glaseinschmelzung 12. Der Spalt 13 zwischen der Befestigungshülse 09 und dem Rohr 04 ist bei dieser Ausführungsform größer ausgeführt, so dass die Glaseinschmelzung 12 eine größere Dicke aufweist. Weiterhin sind in dieser Darstellung die beiden Kapillaren 23 zur Durchführung der Anschlussleitungen 06 gezeigt.

[0040] Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung der Befestigungshülse 09 mit der Glaseinschmelzung 12 bei einer abgewandelten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Messfühlers mit mehreren Sensorelementen 02. In dieser Ausführungsform weist der Messfühler vier Sensorelemente auf, wobei der Messfühler für jedes Sensorelement 02 ein separates Rohr 04 besitzt. Folglich sind vier Rohre 04

durch die Befestigungshülse 09 geführt. Jedes Rohr 04 hat zwei Kapillare 23 zur Durchführung der Anschlussleitungen 06 des jeweiligen Sensorelements 02.

[0041] Fig. 4 zeigt drei Schnittdarstellungen der Befestigungshülse 09 und des Rohres 04 mit der Glaseinschmelzung 12 von vier verschiedenen Ausführungsformen des Messfühlers. Abbildung a) der Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform, bei der das Rohr 04 eine ovale Querschnittsfläche aufweist. Ein Vorteil dieser Ausführungsform besteht im verringerten Strömungswiderstand des Rohres 04 im Abgasstrom, wenn das Rohr 04 mit der schmalen Seite in Richtung des Abgas-Stromes ausgerichtet ist. Dies setzt außerdem voraus, dass auch die Sensorschutzhülse 03 oval geformt ist, insofern diese verwendet wird. Es liegt im Wissen und Können des Fachmannes, die Form des Rohres 04 entsprechend den Anforderungen an den jeweiligen Messfühler auszuwählen. Es sind auch Rohre mit einem dreieckigen oder quadratischen Querschnitt oder aber auch spezielle Führungsnuten im Querschnitt möglich.

[0042] Abbildung b) der Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher der Messfühler zwei Sensorelemente 02 umfasst, wobei die Anschlussleitungen 06 beider Sensorelemente 02 durch ein gemeinsames Rohr 04 geführt sind. Daher weist das Rohr 04 vier Kapillaren 23 auf. Das Rohr 04 ist wie bei der in Abbildung a) der Fig. 4 gezeigten Ausführungsform oval geformt.

[0043] Abbildung c) der Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher der Messfühler drei Sensorelemente 02 umfasst, wobei die Anschlussleitungen 06 aller drei Sensorelemente 02 durch ein gemeinsames Rohr 04 geführt sind. Daher weist das Rohr 04 sechs Kapillaren 23 auf. Selbstverständlich kann das Rohr 04 in weiteren Ausführungsformen mit einer größeren Anzahl an Kapillaren 23 ausgeführt sein. Eine Anzahl von mehr als zwei Kapillaren 23 im Rohr 04 ist außerdem vorteilhaft, wenn das Sensorelement 02 mehr als zwei Anschlussleitungen 06 benötigt.

[0044] Bezugszeichenliste

[0045] 01 Abgastemperatursensor

[0046] 02 Sensorelement

[0047] 03 Sensorschutzhülse

[0048] 04 Rohr / Stab

[0049] 05 –

[0050] 06 Anschlussleitung

[0051] 07 Kabel

[0052] 08 Stecker

[0053] 09 Befestigungshülse

- [0054] 10 –
- [0055] 11 Hohlmutter
- [0056] 12 Glaseinschmelzung
- [0057] 13 Spalt
- [0058] 14 Verbindungsleitung
- [0059] 15 –
- [0060] 16 elektrische Verbindung
- [0061] 17 Keramikplättchen
- [0062] 18 Anschlussschutzhülse
- [0063] 19 Einrollung
- [0064] 20 –
- [0065] 21 Kabelschuttschlauch
- [0066] 22 Löcher
- [0067] 23 Kapillare

Ansprüche

- [0001] Messfühler (01) zur Bestimmung einer physikalischen Größe oder einer Stoffzusammensetzung in einem Messvolumen, umfassend:
- mindestens ein Sensorelement (02);
 - ein Rohr oder einen Stab (04), an dessen in das Messvolumen gerichtetem Ende das Sensorelement (02) angebracht ist und welches die für den Anschluss des Sensorelements notwendigen elektrischen Anschlussleitungen (06) aufnimmt;
 - eine Befestigungshülse (09), durch welche das Rohr oder der Stab (04) durchgeführt und am Gehäuse befestigbar ist, wobei zwischen der Innenfläche der Befestigungshülse (09) und dem Rohr oder Stab (04) ein umlaufender Spalt (13) gebildet ist;
 - eine Glasfüllung (12), die im Spalt (13) zwischen der Befestigungshülse (09) und dem Rohr (04) befindlich ist und diese gasdicht miteinander verbindet.
- [0002] Messfühler (01) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Glasfüllung (12) eine Materialdichte im Bereich von 2900 bis 3300 Kilogramm je Kubikmeter aufweist.
- [0003] Messfühler (01) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Glasfüllung (12) einen linearen thermischen Ausdehnungskoeffizient im Bereich von $0,52 \cdot 10^{-6}$ bis $0,56 \cdot 10^{-6}$ pro Kelvin aufweist.
- [0004] Messfühler (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (04) oder der Stab eine kreisrunde oder ovale Querschnittsfläche und die Befestigungshülse (09) eine kreisrunde oder ovale Innenfläche aufweisen.
- [0005] Messfühler (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (04) mehrere durchgehende axiale Öffnungen (23) zur Durchführung jeweils genau einer der Anschlussleitungen (06) des Sensorelements (02) aufweist.
- [0006] Messfühler (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussleitungen (06) mit Verbindungsleitungen (14) eines Kabels (07)

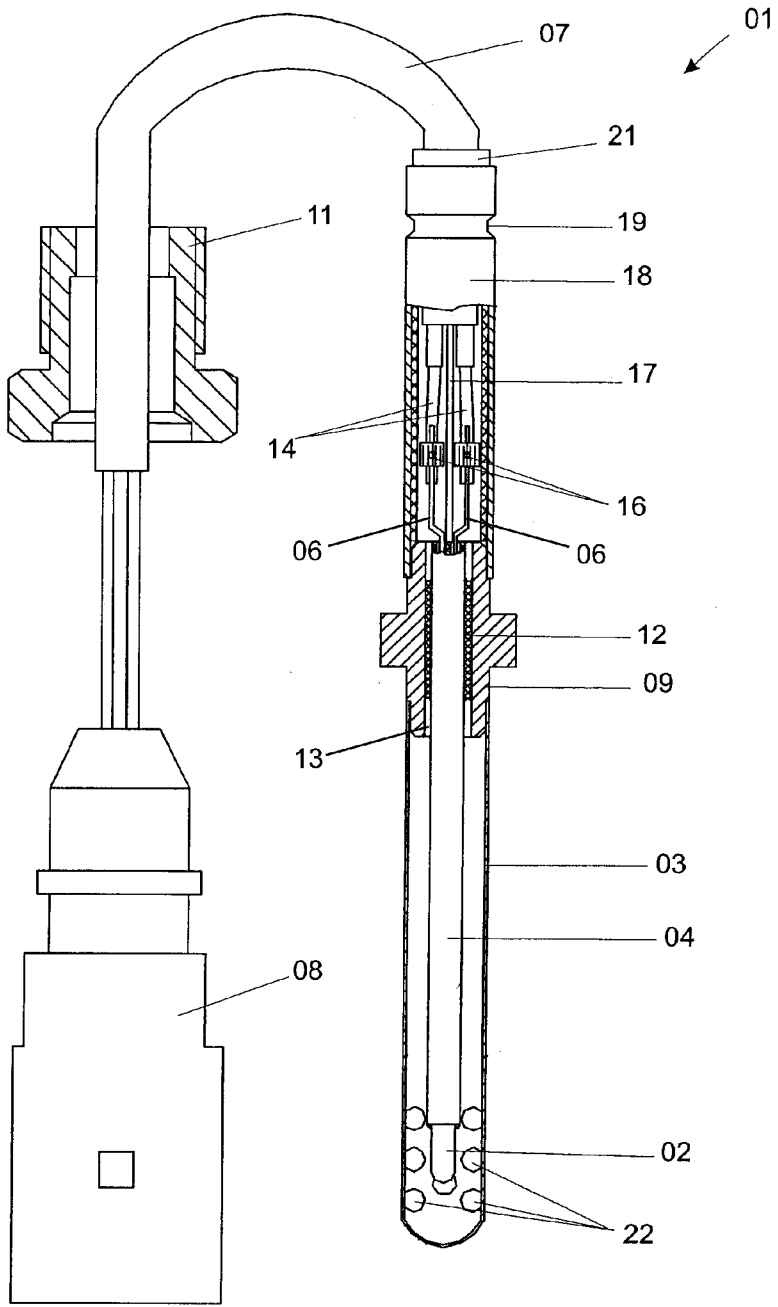
- durch elektrische Verbindungen (16) verbunden sind und mindestens im Bereich dieser Verbindungen (16) gegeneinander elektrisch isoliert sind.
- [0007] Messfühler (01) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die elektrischen Verbindungen (16) von einer Anschlussschutzhülse (18) umschlossen sind, und dass die Anschlussschutzhülse (18) eine Einführung für das Kabel (07) aufweist und die Einführung durch eine Einrollung (19) der Anschlussschutzhülse (18) querschnittsverkleinert ist, so dass das Kabel (07) mit der Anschlussschutzhülse (18) fest verbunden ist und die Einführung abgedichtet ist.
- [0008] Messfühler (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Befestigungshülse (09) mit einer Hohlmutter (11) an einem Gehäuse anbringbar ist.
- [0009] Messfühler (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Rohr (04) aus Aluminiumoxid oder einem anderen Keramikmaterial besteht.
- [0010] Messfühler (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Messfühler (01) weiterhin eine Sensorschutzhülse (03) umfasst, die das Sensorelement (02) und das Rohr (04) umschließt und Löcher (22) zum Einströmen und Ausströmen eines im Gehäuse befindlichen Mediums zum Sensorelement (02) aufweist.
- [0011] Messfühler (01) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
in die Sensorschutzhülse (03) ein Stabilisierungsring eingebracht ist, der sich zwischen dem Rohr (04) und der Sensorschutzhülse (03) erstreckt.
- [0012] Messfühler (01) nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sensorschutzhülse (03) aus einer Nickel-Chrom-Legierung besteht.
- [0013] Messfühler (01) nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
mehrere Sensorelemente (02) vorgesehen und die Anschlussleitungen (06) aller Sensorelemente (02) durch ein oder mehrere Rohre (04) geführt sind.
- [0014] Verfahren zur Herstellung einer Glasfüllung (12) zur Abdichtung und

Befestigung eines Messfühlers (01) nach einem der vorangegangenen Ansprüche für die Bestimmung einer physikalischen Größe oder einer Stoffzusammensetzung in einem Messvolumen, die folgenden Schritte umfassend:

- Bereitstellen eines Sinterglaskörper-Formlings, der eine Form entsprechend dem Spalt (13) aufweist;
- Anordnung des Sinterglaskörper-Formlings im Messfühler (01) zwischen Befestigungshülse (09) und Rohr (04), welches an seinem von der Befestigungshülse entfernten Ende das Sensorelement (02) trägt;
- Erwärmung des Sinterglaskörper-Formlings auf die Schmelztemperatur des Glases, um das Rohr (04) in der Befestigungshülse (09) gasdicht einzuschmelzen;
- Abkühlung und Erstarrung der Glasschmelze (12).

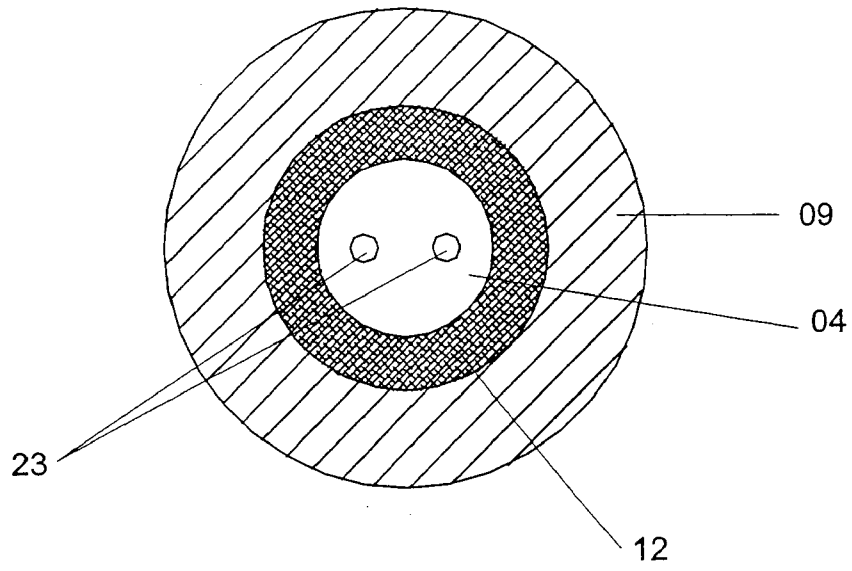
[0015] Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Sinterglaskörper-Formling eine Ring- oder Hülsenform aufweist.

[Fig.]



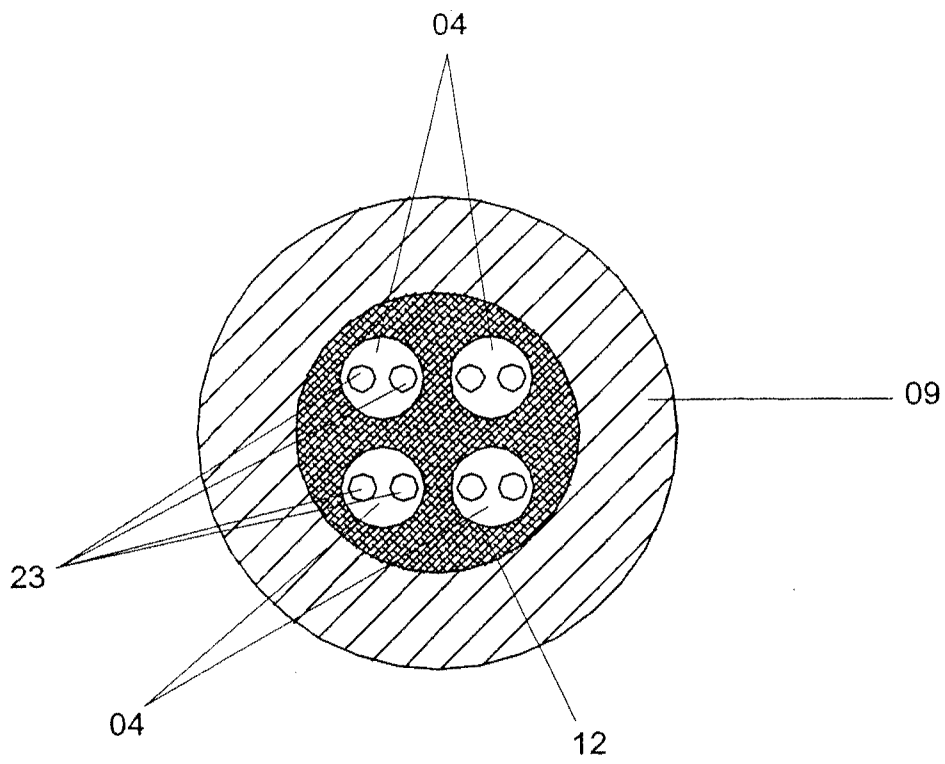
Figur 1

[Fig.]



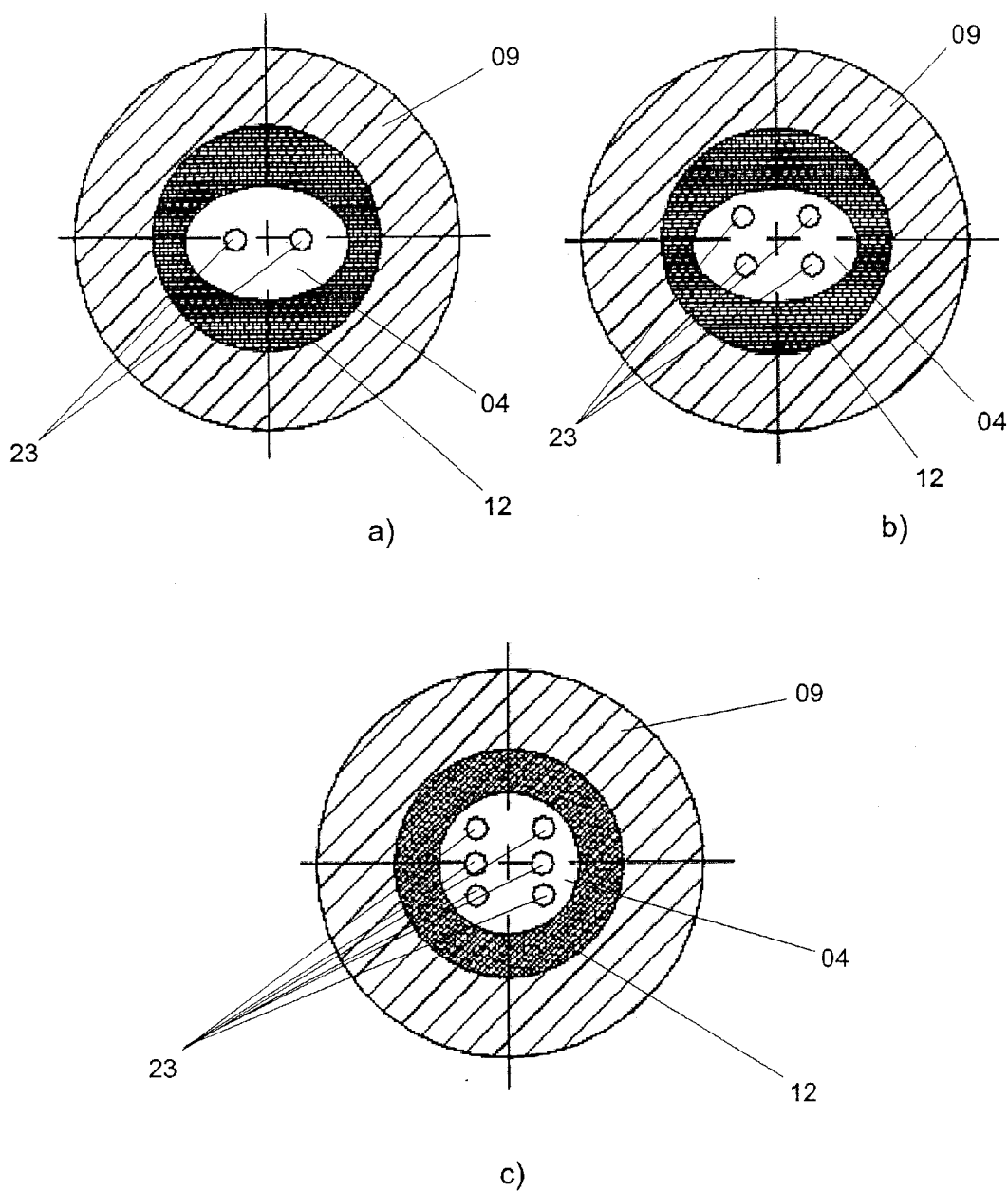
Figur 2

[Fig.]



Figur 3

[Fig.]



Figur 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/052666

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01N27/407 G01K1/08 G01K1/14

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 practical, 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 32 37 824 A1 (GEN MOTORS CORP [US]) 5 May 1983 (1983-05-05) page 6, line 9 - page 7, line 11 page 8, line 1 - page 12, line 25 figures 1,2 -----	1-15
X	US 5 228 975 A (YAMADA TATSUYA [JP] ET AL) 20 July 1993 (1993-07-20) column 4, lines 4-49 column 5, lines 47-54; figure 1 -----	1-4,6-13
A	US 4 415 876 A (YASUDA ETURO [JP] ET AL) 15 November 1983 (1983-11-15) Abbildung 3 und zugehörige Beschreibung -----	14
A	US 4 415 876 A (YASUDA ETURO [JP] ET AL) 15 November 1983 (1983-11-15) Abbildung 3 und zugehörige Beschreibung -----	1,4-7,9, 10
A	EP 0 056 585 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 28 July 1982 (1982-07-28) Abbildung 3 und zugehörige Beschreibung -----	1,4-8,10
	-/--	

☒ 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 document 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

22 May 2007

Date of mailing of the international search report

31/05/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meyer, Fred

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/052666

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 195 00 147 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 July 1996 (1996-07-11) cited in the application the whole document -----	1-4, 8-10, 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/052666

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 3237824	A1	05-05-1983	JP	58082150 A	17-05-1983
			US	4403207 A	06-09-1983
US 5228975	A	20-07-1993	JP	2708915 B2	04-02-1998
			JP	3167461 A	19-07-1991
US 4415876	A	15-11-1983	JP	56106146 A	24-08-1981
EP 0056585	A2	28-07-1982	DE	3263445 D1	20-06-1985
			JP	57119250 A	24-07-1982
			US	4399017 A	16-08-1983
DE 19500147	A1	11-07-1996	WO	9621148 A1	11-07-1996
			EP	0748442 A1	18-12-1996
			JP	9510299 T	14-10-1997
			US	5755941 A	26-05-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/052666

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01N27/407 G01K1/08 G01K1/14

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.
X	DE 32 37 824 A1 (GEN MOTORS CORP [US]) 5. Mai 1983 (1983-05-05) Seite 6, Zeile 9 - Seite 7, Zeile 11 Seite 8, Zeile 1 - Seite 12, Zeile 25 Abbildungen 1,2	1-15
X	US 5 228 975 A (YAMADA TATSUYA [JP] ET AL) 20. Juli 1993 (1993-07-20)	1-4,6-13
A	Spalte 4, Zeilen 4-49 Spalte 5, Zeilen 47-54; Abbildung 1	14
A	US 4 415 876 A (YASUDA ETURO [JP] ET AL) 15. November 1983 (1983-11-15) Abbildung 3 und zugehörige Beschreibung	1,4-7,9, 10
A	EP 0 056 585 A2 (NISSAN MOTOR [JP]) 28. Juli 1982 (1982-07-28) Abbildung 3 und zugehörige Beschreibung	1,4-8,10
	----- -/-	

☒ 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 älteres Dokument, 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 anderen 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

22. Mai 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

31/05/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meyer, Fred

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 00 147 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11. Juli 1996 (1996-07-11) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-4, 8-10,14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/052666

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3237824	A1	05-05-1983	JP 58082150 A 17-05-1983
		US 4403207 A	06-09-1983
US 5228975	A	20-07-1993	JP 2708915 B2 04-02-1998
		JP 3167461 A	19-07-1991
US 4415876	A	15-11-1983	JP 56106146 A 24-08-1981
EP 0056585	A2	28-07-1982	DE 3263445 D1 20-06-1985
		JP 57119250 A	24-07-1982
		US 4399017 A	16-08-1983
DE 19500147	A1	11-07-1996	WO 9621148 A1 11-07-1996
		EP 0748442 A1	18-12-1996
		JP 9510299 T	14-10-1997
		US 5755941 A	26-05-1998