

(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
4. März 2004 (04.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/019023 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 27/407**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002231

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Juli 2003 (03.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 37 171.7 14. August 2002 (14.08.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEYL, Helmut**
[DE/DE]; Peter V Koblenz 34, 71701 Schwieberdingen
(DE). **WILDE, Juergen** [DE/DE]; Karolingerstr. 55,
70736 Fellbach (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

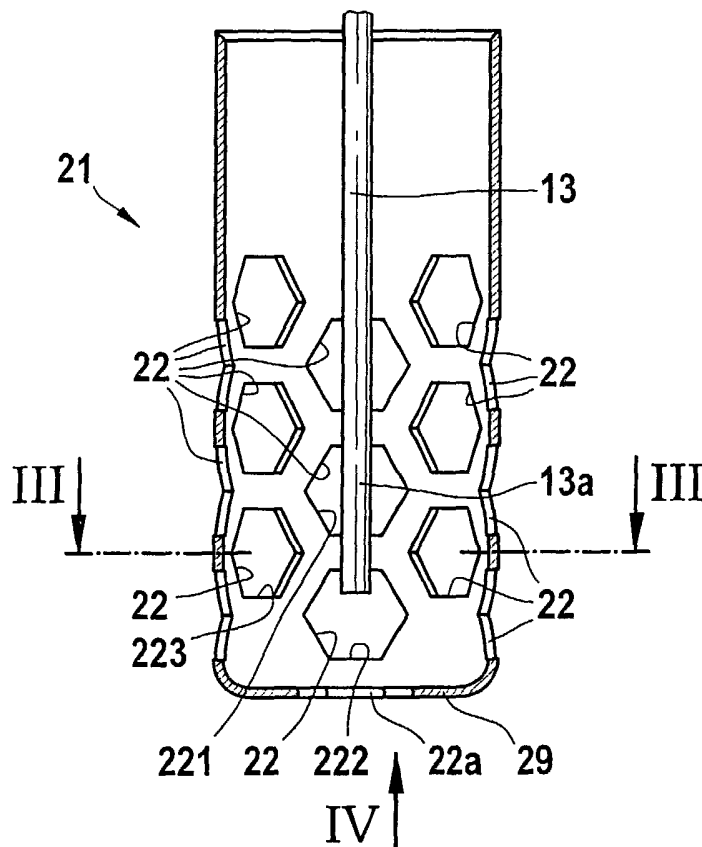
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GAS SENSOR COMPRISING A HONEYCOMB ARRANGEMENT OF PERFORATIONS ON THE OUTER SURFACE OF THE PROTECTIVE CAP

(54) Bezeichnung: GASMESSFÜHLER MIT WABENARTIGER ANORDNUNG DER DURCHTRITTSÖFFNUNGEN AUF DER MANTELFLÄCHE DER SCHUTZKAPPE



(57) Abstract: The invention relates to a gas sensor (10), which detects a physical variable of a measuring gas, preferably for determining the concentration of one component of the measuring gas or the temperature of the measuring gas. The gas sensor comprises a housing (12), provided with an essentially cylindrical protective tube (21) on the side facing the measuring gas, said tube having perforations (22, 22a) enabling the measuring gas to make contact with a sensor element (13) that is fixed in the housing (12). When the outer surface of the cylindrical protective tube (21) is rolled up, the central points of three adjacent perforations (22; 221, 222, 223) form the corners of a triangle, whose internal angles, formed by two respective sides of the triangle are between 55 and 65 degrees, in particular 60 degrees.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Gasmessfühler (10) vorgeschlagen, der dem Nachweis einer physikalischen Größe eines Messgases, vorzugsweise zur Bestimmung der Konzentration einer Komponente des Messgases oder der Temperatur des Messgases dient. Der Gasmessfühler weist ein Gehäuse (12) auf, an dessen dem Messgas zugewandter Seite ein im wesentlichen zylindrisches Schutzrohr (21) vorgesehen ist, das Öffnungen (22, 22a) aufweist, die den Zutritt des Messgases zu einem im Gehäuse (12) festgelegten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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.

Sensorelement (13) erlauben. Bei abgewickelter Mantelfläche des zylindrischen Schutzrohres (21) bilden die Mittelpunkte dreier jeweils zueinander benachbarter Öffnungen (22; 221, 222, 223) die Eckpunkte eines Dreiecks, dessen von je zwei Seiten des Dreiecks eingeschlossene Innenwinkel im Bereich von 55 bis 65 Grad, insbesondere bei 60 Grad, liegen.

5

GASMESSFÜHLER MIT WABENARTIGER ANORDNUNG DER DURCHTRITTSÖFFNUNGEN AUF DER
MANTELFLÄCHE DER SCHUTZKAPPE

10

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einem Gasmessfühler nach dem Oberbegriff des Anspruchs
1.

20

Ein derartiger Gasmessfühler, der der Bestimmung der Sauerstoffkonzentration eines
Messgases, beispielsweise eines Abgases eines Verbrennungsmotors dient, ist
beispielsweise in der DE 102 10 313 beschrieben. Der Gasmessfühler weist ein Gehäuse
auf, in dem mittels einer Dichtanordnung ein Sensorelement festgelegt ist. Das
Sensorelement weist ein messgasseitiges Ende auf, mit dem es aus dem Gehäuse
herausragt. An dem Gehäuse ist ein Schutzrohr festgelegt, das das messgasseitige Ende
des Sensorelements umgibt.

25

Das Schutzrohr ist zylindrisch geformt und auf der dem Gehäuse abgewandten Stirnseite
geschlossen ausgeführt. Es ist als einwandiges Schutzrohr oder als sogenanntes
Doppelschutzrohr mit zwei ineinanderliegenden rohrförmigen Abschnitten ausgebildet.
Das Schutzrohr enthält Öffnungen, die den Zutritt des Messgases zum messgasseitigen
Ende des Sensorelements erlauben. Die Öffnungen sind quadratisch oder rund geformt.
Die Mittelpunkte der Öffnungen liegen bei abgerollter Mantelfläche des Schutzrohres auf
den Ecken eines Rechtecks, oder die Mittelpunkte der Öffnungen sind in
Umfangsrichtung hintereinander angeordnet. Eine weitere Öffnung ist auf der Stirnseite
des Schutzrohres vorgesehen.

35

Bei derartigen Schutzrohren ist nachteilig, dass die Öffnungen nur eine vergleichsweise geringe Fläche des Schutzrohres einnehmen, so dass der Zutritt des Messgases zum Sensorelement behindert wird. Damit ist die Reaktion des Sensorelements auf schnelle Änderungen der Parameter des Messgases verlangsamt.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Gasmessfühler mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruchs hat demgegenüber den Vorteil, dass die Öffnungen eng gepackt sind und somit eine große Fläche des Schutzrohres einnehmen können, und dass gleichzeitig eine hohe Stabilität des Schutzrohres und damit ein guter Schutz des Sensorelements gegen Beschädigungen gewährleistet ist.

Durch die Anordnung der Öffnungen wird zudem ein besonders schneller Zutritt des Messgases zum Sensorelement erreicht, so dass der Gasmessfühler gute Dynamikeigenschaften aufweist. Der schnelle Zutritt des Messgases ist dabei unabhängig von der Einbauposition des Schutzrohres.

Hierzu bilden bei abgewickelter Mantelfläche des zylindrischen Schutzrohres die Mittelpunkte dreier jeweils zueinander benachbarter Öffnungen die Eckpunkte eines Dreiecks, dessen von je zwei Seiten des Dreiecks eingeschlossene Innenwinkel im Bereich von 55 bis 65 Grad, insbesondere bei 60 Grad, liegen. Die geometrischen Angaben beziehen sich auf die abgewickelte Mantelfläche des Schutzrohres, das heißt, auf die auf eine ebene Fläche abgerollte Mantelfläche des Schutzrohres.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im unabhängigen Anspruch angegebenen Gasmessfühlers möglich.

Sind die Öffnungen sechseckig geformt (Bienenwabenstruktur), so wird eine besonders große Fläche von den Öffnungen eingenommen. Gleichzeitig weist das Schutzrohr eine stabile Struktur auf, wobei die Stege zwischen den Öffnungen eine konstante Breite aufweisen.

Bei einer alternativen Ausführungsform sind runde Öffnungen vorgesehen, die sich

fertigungstechnisch besonders einfach in das Schutzrohr einbringen lassen.

Das Schutzrohr ist an dem dem Gehäuse abgewandten Ende (Stirnseite) geschlossen ausgeführt. Die Stirnseite ist eben und senkrecht zur Längsachse des Gehäuses ausgebildet und enthält eine weitere Öffnung, um die Durchströmung des Inneren des Schutzrohres zu verbessern. Zudem kann durch die weitere Öffnung das Gehäuse bei der Montage auf einfache Weise zentriert werden.

Die Dynamik des Gasmessfühlers wird weiter verbessert, wenn der Abstand der Stirnseite des Schutzrohres zum Sensorelement, an dessen der Stirnseite zugewandtem Ende ein Messelement vorgesehen ist, im Bereich von 3 bis 7 mm, vorzugsweise bei 4 mm liegt .

Bei einer alternativen Ausführungsform ist die Stirnseite kegelstumpfförmig ausgeführt, wobei der Winkel zwischen dem Mantel des Kegelstumpfes und der Längsachse des Gehäuses 60 Grad beträgt. Durch die kegelstumpfförmige Stirnseite des Schutzrohres wird die Durchströmung des Gehäuses verändert und so die Dynamik des Gasmessfühlers verbessert.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Figur 1 zeigt als erste Ausführungsform des Ausführungsbeispiels einen Gasmessfühler mit einem schematisch dargestellten Schutzrohr, Figur 2 zeigt einen Teilabschnitt der ersten Ausführungsform mit Schutzrohr und Sensorelement in Schnittdarstellung gemäß der Linie II – II in Figur 3, Figur 3 zeigt das Schutzrohr in Schnittdarstellung gemäß der Linie III – III in Figur 2, Figur 4 zeigt eine Aufsicht auf das Schutzrohr in der in Figur 2 dargestellten Richtung, Figur 5 zeigt eine perspektivische Darstellung des Schutzrohres, und Figur 6 zeigt als zweite Ausführungsform des Ausführungsbeispiels ein Schutzrohr sowie einen Teilabschnitt des Sensorelements in Schnittdarstellung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die in Figur 1 dargestellte Messfühleranordnung weist die erste Ausführungsform eines Gasmessfühlers 10 zur Messung eines Parameters eines Messgases und eine bereichsweise im Querschnitt darstellte Messgasleitung 11 auf, die von dem Messgas durchströmt wird. Im

Beispiel der Figur 1 ist der Gasmessfühler 10 eine sogenannte Lambdasonde zur Messung der Sauerstoffkonzentration im Abgas einer Brennkraftmaschine und die Messgasleitung 11 ein von einem oder mehreren Verbrennungszyklindern der Brennkraftmaschine abgehendes Abgasrohr.

5 Der Gasmessfühler 10 weist ein Sensorelement 13 auf, das in einem Gehäuse 12 aufgenommen ist und aus diesem mit einem messgasseitigen Abschnitt 13a und einem anschlussseitigen Abschnitt 13b herausragt. Das Sensorelement 13 wird dabei von einem elektrisch isolierenden, messgasseitigen Keramikeinsatz 14, einem elektrisch isolierenden, anschlussseitigen Keramikeinsatz 15 und einer dazwischenliegenden, paketartigen Dichtung 16 umfasst, die sich
10 ihrerseits an der Innenwand des Gehäuse 12 abstützen. Der messgasseitige Keramikeinsatz 14 liegt auf einem Absatz 17 an der Gehäuseinnenwand auf, und der obere Gehäuserand ist auf den anschlussseitigen Keramikeinsatz 15 aufgebördelt. Die paketartige Dichtung kann - wie dargestellt - aus drei aufeinanderliegenden Dichtungselementen bestehen, wobei die beiden äußeren beispielsweise aus Steatit und das mittlere aus Bornitrid gefertigt ist. Auf das Gehäuse
15 12 ist eine Metallhülse 18 aufgesetzt, die einen den anschlussseitigen Abschnitt 13b des Sensorelements 13 und eine Anschlusslitze 20 kontaktierenden, elektrischen Klemmverbinder 19 überdeckt.

Zur Montage des Gasmessfühlers 10 an der Messgasleitung 11 ist das Gehäuse 12 mit einem auf
20 der Unterseite abgeschrägten Radialflansch 23 versehen und eine mit dem Radialflansch 23 zusammenwirkende Hohlschraube 24 vorgehalten. Die Messgasleitung 11 weist eine Gasmessfühler-Einführöffnung 25 und eine die Gasmessfühler-Einführöffnung 25 umschließende Aufnahme 26 für das Gehäuse 12 des Gasmessfühlers 10 auf. Die Aufnahme 26 weist eine abgeschrägte Abstützschulter 27 für den Radialflansch 23 des Gehäuses 12 und ein
25 Innengewinde 28 auf, das mit dem Außengewinde der Hohlschraube 24 korrespondiert.

An dem von der Metallhülse 18 abgekehrten Ende des Gehäuses 12 ist ein Schutzrohr 21 festgelegt. Das Schutzrohr 21 ist in Figur 1 schematisch und in den Figuren 2 bis 5 detaillierter dargestellt. Im Schutzrohr 21 sind Öffnungen 22 (in Figur 1 nicht dargestellt) vorhanden, so
30 dass nach Einbau des Gasmessfühlers 10 in die Messgasleitung 11 das in der Messgasleitung 11 strömende Messgas durch die Öffnungen 22 hindurch zum Sensorelement 13 gelangen kann.

Die Öffnungen 22 des Schutzrohres 21 sind wie ein regelmäßiges Sechseck geformt. Die Ecken des Sechsecks weisen einen Radius von 0,2 mm auf. Der Abstand zweier paralleler Seiten der

sechseckig geformten Öffnung 22 beträgt 3,3 mm. Die Mittelpunkte zweier direkt benachbarter Öffnungen 22 weisen einen Abstand von 4,8 mm auf. Die Breite der Stege zwischen zwei benachbarten parallelen Seiten zweier Öffnungen 22 beträgt 1,5 mm. Die vorstehenden geometrischen Angaben beziehen sich auf eine abgewinkelte Mantelfläche des Schutzrohres 21.

5

Das Schutzrohr 21 enthält in seiner Mantelfläche insgesamt vierundzwanzig Öffnungen 22. Jeweils drei Öffnungen 22 sind in einer Reihe parallel zur Axialrichtung des Schutzrohres 21 angeordnet. Insgesamt acht dieser Reihen sind gleichmäßig in Umfangsrichtung des Schutzrohres 21 angeordnet, wobei zwei benachbarte Reihen um den halben Abstand der Mittelpunkte zweier benachbarter Öffnungen 22 versetzt angeordnet sind. Bei der sich hieraus ergebende Bienenwabenstruktur sind die Mittelpunkte dreier jeweils zueinander benachbarter Öffnungen 22 (bei abgewinkelter Mantelfläche des Schutzrohres 21) an den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet. In Figur 2 bilden beispielsweise die Öffnungen mit den Bezugszeichen 221, 222 und 223 drei jeweils zueinander benachbarte Öffnungen.

10

15

Das Schutzrohr 21 ist auf der dem Gehäuse 12 abgewandten Seite geschlossen ausgeführt und weist eine Stirnseite 29 auf. Die Stirnseite 29 ist eben ausgeführt und steht senkrecht auf der Längsachse des Schutzrohres 21. In die Stirnseite 29 ist mittig eine weitere Öffnung 22a vorgesehen, deren Größe und Form den Öffnungen 22 in der Mantelfläche des Schutzrohres 21 entspricht.

20

Figur 6 zeigt die zweite Ausführungsform der Erfindung, die sich von der ersten Ausführungsform in der Ausgestaltung der Stirnseite des Schutzrohres 21 unterscheidet. Einander entsprechende Elemente wurden in Figur 6 mit denselben Bezugszeichen bezeichnet wie in der Figur 2. Bei der zweiten Ausführungsform ist die Stirnseite 291 des Schutzrohres 21 wie ein Kegelstumpf geformt. Die Mantelfläche des Kegelstumpfes weist zur Längsachse des Gehäuses 12 einen Winkel von 60 Grad auf. In der Stirnseite 291 ist mittig eine weitere Öffnung 22a eingebracht

25

30

Bei einer alternativen, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung sind die Öffnungen kreisförmig. Der Durchmesser der kreisförmigen Öffnungen beträgt 3,3 mm. Der Abstand der Mittelpunkte der kreisförmigen Öffnungen sowie die geometrische Anordnung der Öffnungen über die Mantelfläche des Schutzrohres entsprechen der in den Figuren dargestellten ersten und zweiten Ausführungsform des Ausführungsbeispiels.

Die Öffnungen 22, 22a sind durch Stanzen oder durch Laserschneiden in das Schutzrohr 21 eingebracht. Als Werkstoff für das Schutzrohr 21 wird 2.4633 (NiCr26FeAlY), 2.4854 (NiFe33Cr25Co) oder 1.4845 (X8CrNi25-21) verwendet.

Ansprüche

- 5 1. Gasmessfühler (10), insbesondere zum Nachweis einer physikalischen Größe eines Messgases, vorzugsweise zur Bestimmung der Konzentration einer Komponente des Messgases oder der Temperatur des Messgases, mit einem Gehäuse (12), an dessen dem Messgas zugewandter Seite ein im wesentlichen zylindrisches Schutzrohr (21) vorgesehen ist, das Öffnungen (22, 22a) aufweist, die den Zutritt des Messgases zu einem im Gehäuse (12) festgelegten Sensorelement (13) erlauben, dadurch
- 10 gekennzeichnet, dass bei abgewickelter Mantelfläche des zylindrischen Schutzrohres (21) die Mittelpunkte dreier jeweils zueinander benachbarter Öffnungen (22; 221, 222, 223) die Eckpunkte eines Dreiecks bilden, dessen von je zwei Seiten des Dreiecks eingeschlossene Innenwinkel im Bereich von 55 bis 65 Grad, insbesondere bei 60 Grad, liegen.
- 15 2. Gasmessfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Mittelpunkte zweier benachbarter Öffnungen (22) im Bereich von 4 bis 5,5 mm, insbesondere bei 4,8 mm, liegt.
- 20 3. Gasmessfühler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Axialrichtung des zylinderförmigen Schutzrohres (21) drei Öffnungen (22) in einer Reihe vorgesehen sind, und dass das Schutzrohr (21) in Umfangsrichtung acht dieser Reihen aufweist, die abwechselnd versetzt angeordnet sind, wobei der Versatz der Hälfte des Abstandes der Mittelpunkte zweier in Axialrichtung benachbarter
- 25 Öffnungen (22) entspricht.
4. Gasmessfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (22, 22a) wie ein regelmäßiges Sechseck geformt sind.
- 30 5. Gasmessfühler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zweier paralleler Seiten der sechseckigen Öffnung (22, 22a) im Bereich von 3,0 bis 3,6 mm, insbesondere bei 3,3 mm, liegt, und/oder dass der Abstand zweier paralleler Seiten zweier benachbarter Öffnungen (22) im Bereich von 1,0 bis 2,0 mm, insbesondere bei 1,5 mm, liegt.
- 35

6. Gasmessfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (22, 22a) kreisförmig sind.
- 5 7. Gasmessfühler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der kreisförmigen Öffnungen (22, 22a) im Bereich von 3 bis 3,6 mm, insbesondere bei 3,3 mm, liegt.
8. Gasmessfühler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzrohr (21) auf der dem Gasmessfühler (10) abgewandten Stirnseite (29, 10 291) geschlossen ausgeführt ist.
9. Gasmessfühler nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnseite (29, 291) des Schutzrohres (21) mindestens eine weitere Öffnung (22a) aufweist, die insbesondere sechseckig oder kreisförmig geformt ist.
- 15 10. Gasmessfühler nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand des Sensorelements (13) von der Stirnseite (29, 291) 3 bis 7 mm, insbesondere 4 mm, beträgt.
- 20 11. Gasmessfühler nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnseite (29) eben und senkrecht zur Längsachse des Schutzrohres (21) ausgeführt ist.
- 25 12. Gasmessfühler nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnseite (291) kegelstumpfförmig ausgestaltet ist, wobei der Winkel zwischen der Mantelfläche des Kegelstumpfes und der Längsachse des Schutzrohres (21) im Bereich von 50 bis 70 Grad, vorzugsweise bei 60 Grad, liegt.

1 / 3

Fig. 1

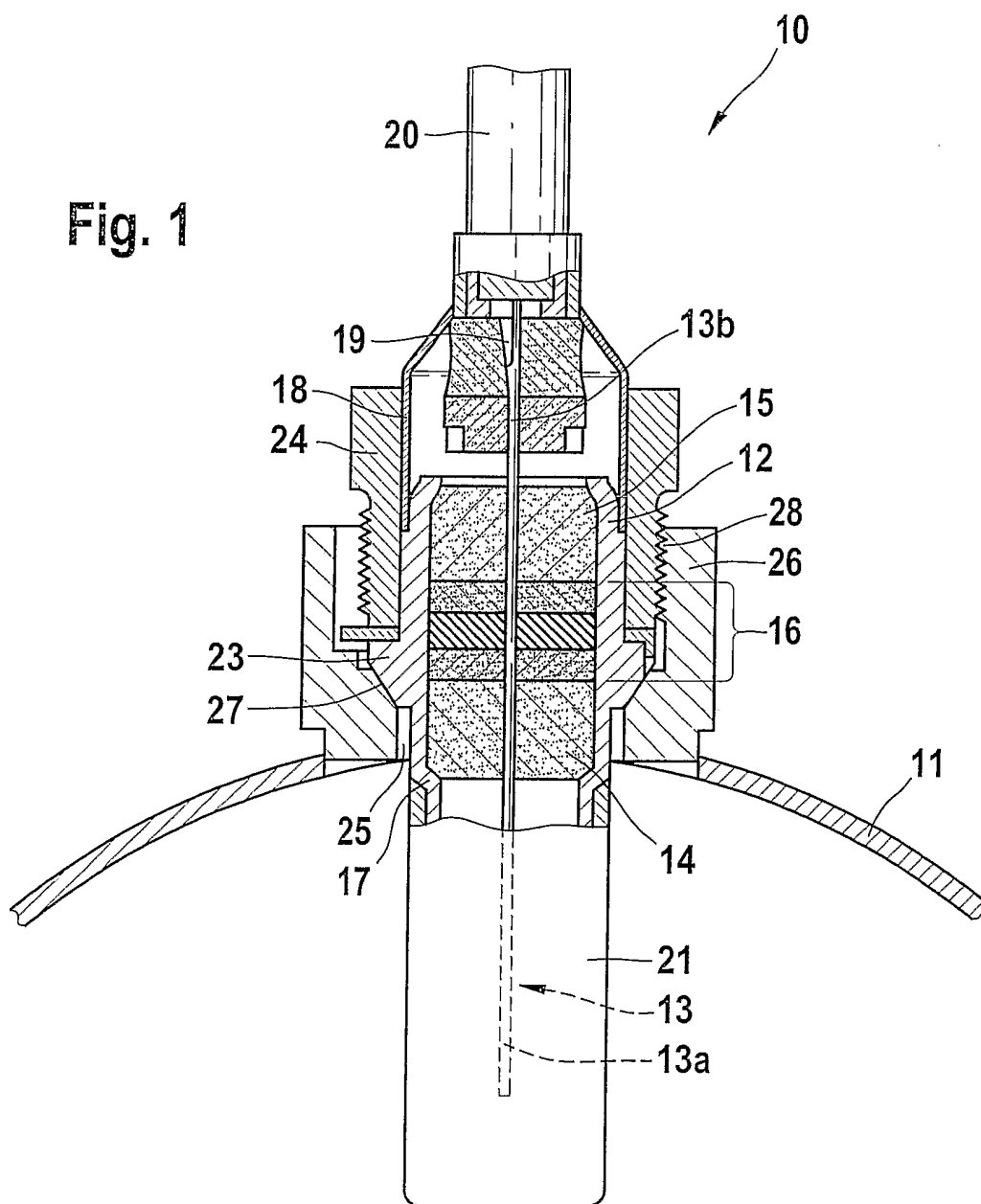


Fig. 2

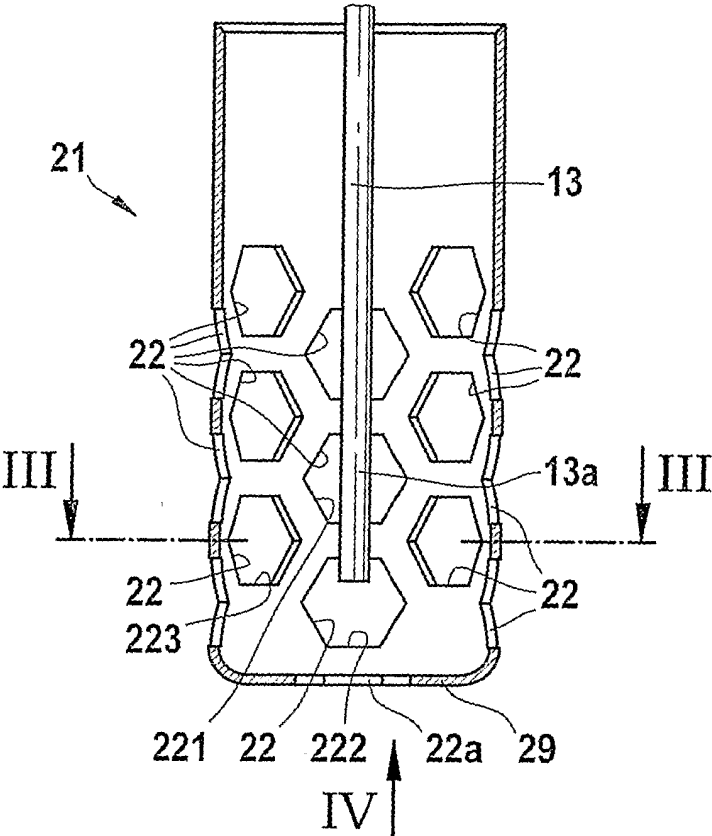


Fig. 3

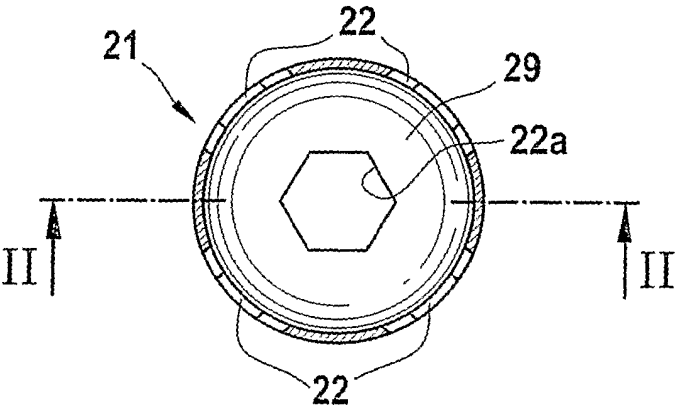


Fig. 4

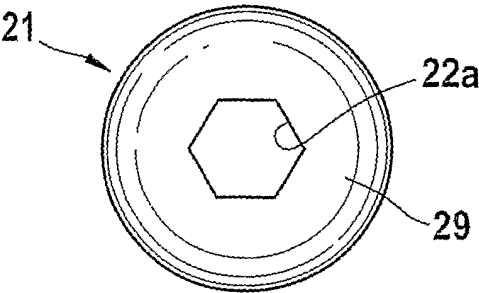


Fig. 5

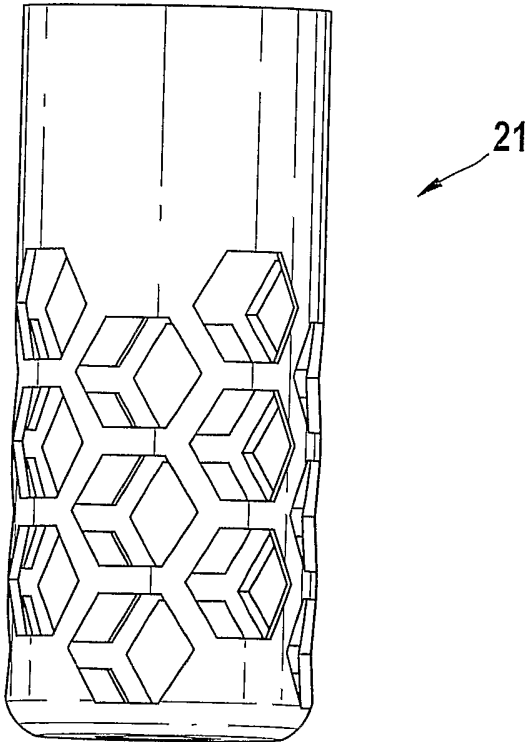
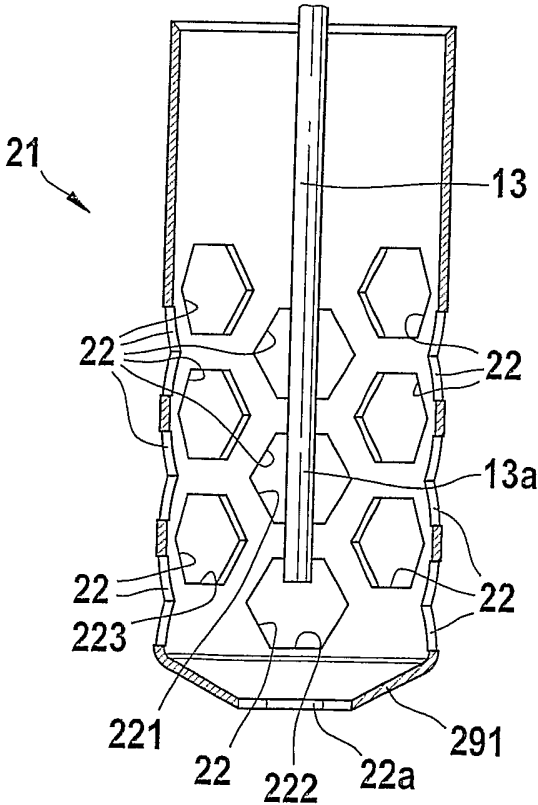


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02231

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01N27/407

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)

IPC 7 G01N

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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 083 426 A (HERAEUS ELECTRO NITE INTERNAT) 14 March 2001 (2001-03-14) column 1, line 46 - line 58; figures 1,2 column 2, line 20 - line 34 ---	1-12
X	US 4 507 192 A (EBIZAWA AKIO ET AL) 26 March 1985 (1985-03-26) column 5, line 59 - line 61; figure 2A column 6, line 11 - line 15 ---	1-12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 539 (P-1621), 28 September 1993 (1993-09-28) -& JP 05 149914 A (JAPAN ELECTRON CONTROL SYST CO LTD), 15 June 1993 (1993-06-15) abstract; figure 2 --- -/--	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in 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

4 November 2003

Date of mailing of the international search report

12/11/2003

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

Strohmayer, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02231

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 588 493 A (BLUMENTHAL ROBERT N ET AL) 13 May 1986 (1986-05-13) figure 1 ----	1-12
X	US 4 466 880 A (TORII HIDEO ET AL) 21 August 1984 (1984-08-21) figure 6 ----	1-12
A	US 4 240 890 A (SOEJIMA SHIGEO ET AL) 23 December 1980 (1980-12-23) column 2, line 60 - line 68; figure 6 -----	1,4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02231

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1083426	A	14-03-2001	DE 19942740 A1 BR 0003989 A EP 1083426 A2 JP 2001124729 A	22-03-2001 02-10-2001 14-03-2001 11-05-2001
US 4507192	A	26-03-1985	JP 1615090 C JP 2031343 B JP 57198861 A DE 3203612 A1 DE 8202767 U1	15-08-1991 12-07-1990 06-12-1982 23-12-1982 06-12-1984
JP 05149914	A	15-06-1993	JP 2678845 B2	19-11-1997
US 4588493	A	13-05-1986	DE 3588062 D1 DE 3588062 T2 EP 0176313 A2 JP 2007432 C JP 6123727 A JP 7046086 B JP 1888648 C JP 6014021 B JP 61077756 A	07-12-1995 04-04-1996 02-04-1986 11-01-1996 06-05-1994 17-05-1995 07-12-1994 23-02-1994 21-04-1986
US 4466880	A	21-08-1984	JP 58048846 A	22-03-1983
US 4240890	A	23-12-1980	JP 1247962 C JP 53055095 A JP 59022900 B CA 1090421 A1 DE 2748461 A1 FR 2371686 A1 GB 1557894 A IT 1087696 B SE 432672 B SE 7712171 A	16-01-1985 19-05-1978 29-05-1984 25-11-1980 03-05-1978 16-06-1978 12-12-1979 04-06-1985 09-04-1984 30-04-1978

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02231

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01N27/407

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01N

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 083 426 A (HERAEUS ELECTRO NITE INTERNAT) 14. März 2001 (2001-03-14) Spalte 1, Zeile 46 - Zeile 58; Abbildungen 1,2 Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 34 ---	1-12
X	US 4 507 192 A (EBIZAWA AKIO ET AL) 26. März 1985 (1985-03-26) Spalte 5, Zeile 59 - Zeile 61; Abbildung 2A Spalte 6, Zeile 11 - Zeile 15 ---	1-12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 539 (P-1621), 28. September 1993 (1993-09-28) -& JP 05 149914 A (JAPAN ELECTRON CONTROL SYST CO LTD), 15. Juni 1993 (1993-06-15) Zusammenfassung; Abbildung 2 ---	1-12
-/-		

☒ 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

4. November 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/11/2003

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

Strohmayer, B

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 588 493 A (BLUMENTHAL ROBERT N ET AL) 13. Mai 1986 (1986-05-13) Abbildung 1 -----	1-12
X	US 4 466 880 A (TORII HIDEO ET AL) 21. August 1984 (1984-08-21) Abbildung 6 -----	1-12
A	US 4 240 890 A (SOEJIMA SHIGEO ET AL) 23. Dezember 1980 (1980-12-23) Spalte 2, Zeile 60 - Zeile 68; Abbildung 6 -----	1,4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02231

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1083426 A	14-03-2001	DE 19942740 A1	22-03-2001
		BR 0003989 A	02-10-2001
		EP 1083426 A2	14-03-2001
		JP 2001124729 A	11-05-2001
US 4507192 A	26-03-1985	JP 1615090 C	15-08-1991
		JP 2031343 B	12-07-1990
		JP 57198861 A	06-12-1982
		DE 3203612 A1	23-12-1982
		DE 8202767 U1	06-12-1984
JP 05149914 A	15-06-1993	JP 2678845 B2	19-11-1997
US 4588493 A	13-05-1986	DE 3588062 D1	07-12-1995
		DE 3588062 T2	04-04-1996
		EP 0176313 A2	02-04-1986
		JP 2007432 C	11-01-1996
		JP 6123727 A	06-05-1994
		JP 7046086 B	17-05-1995
		JP 1888648 C	07-12-1994
		JP 6014021 B	23-02-1994
		JP 61077756 A	21-04-1986
US 4466880 A	21-08-1984	JP 58048846 A	22-03-1983
US 4240890 A	23-12-1980	JP 1247962 C	16-01-1985
		JP 53055095 A	19-05-1978
		JP 59022900 B	29-05-1984
		CA 1090421 A1	25-11-1980
		DE 2748461 A1	03-05-1978
		FR 2371686 A1	16-06-1978
		GB 1557894 A	12-12-1979
		IT 1087696 B	04-06-1985
		SE 432672 B	09-04-1984
		SE 7712171 A	30-04-1978