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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Februar 2007 (22.02.2007)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/020111 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01F 1/58 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/062245

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Mai 2006 (11.05.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 039 223.7 17. August 2005 (17.08.2005) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ENDRESS+HAUSER FLOWTEC AG** [CH/CH]; Kägenstrasse 7, CH-4153 Reinach (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BUDMIGER, Thomas** [CH/CH]; Oberwiler Strasse 27, CH-4107 Ettingen (CH).

(74) Anwalt: **ANDRES, Angelika**; c/o Endress+Hauser (Deutschland) Holding GmbH, PatServe, Colmarer Strasse 6, 79576 Weil Am Rhein (DE).

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

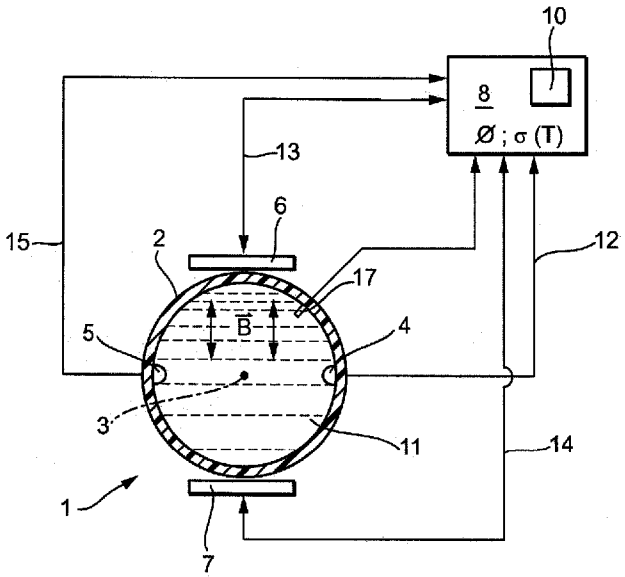
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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).

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.

(54) Title: MAGNETO-INDUCTIVE FLOW RATE METER

(54) Bezeichnung: MAGNETISCH-INDUKTIVES DURCHFLUSSMESSGERÄT



(57) Abstract: The invention relates to a magneto-inductive flow rate meter (1) supplying information on a medium (11) electric conductivity in addition to flow rate information. The aim of said invention is to develop a magneto-inductive flow rate meter for measuring the electric conductivity with a high-accuracy. For this purpose, the inventive magneto-inductive flow rate meter (1) is provided with a temperature measuring unit (17) supplying information about the medium (11) temperature (T). By using the measured temperature (T), an adjustment/evaluation unit (8) determines the electric conductivity (σ(T)) correction value and supplies the electric conductivity (σ) value adjusted by means thereof.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein magnetisch-induktives Durchflussmessgerät (1), das zusätzlich zur Durchfluss-Information auch Information über die elektrische Leitfähigkeit (6) des Mediums 11 bereitstellt. Zwecks hochgenauer Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit schlägt die Erfindung folgende Lösung vor: es ist eine Temperaturmesseinheit (17) vorgesehen, die Information über die Temperatur (T) des Mediums (11) bereitstellt. Anhand der gemessenen Temperatur (T) ermittelt die Regel-/Auswerteeinheit (8) einen Korrekturwert für die elektrische Leitfähigkeit (σ(T)) und stellt einen entsprechend korrigierten Wert für die elektrische Leitfähigkeit (σ) bereit.

WO 2007/020111 A1

Beschreibung

Magnetisch-induktives Durchflussmessgerät

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen des Durchflusses eines Mediums, das ein Messrohr in Richtung der Messrohrachse durchströmt, mit einer Magnetanordnung, die ein das Messrohr durchsetzendes und im wesentlichen senkrecht zur Messrohrachse verlaufendes alternierendes Magnetfeld erzeugt, mit zwei Messelektroden, die im Messrohr auf einer Verbindungslinie positioniert sind, welche im wesentlichen senkrecht zur Messrohrachse und zum Magnetfeld ausgerichtet ist, optional mit zumindest einer Referenzelektrode und mit einer Auswerte-/Regeleinheit, die anhand der in die Messelektroden induzierten Messspannung Information über den Volumen- oder den Massestrom des Mediums in dem Messrohr liefert und die anhand der zwischen zwei Elektroden gemessenen Impedanz die elektrische Leitfähigkeit des Mediums bestimmt.

[0002] Magnetisch-induktive Durchflussmessgeräte, deren wesentliche Komponenten zuvor genannt worden sind, nutzen für die volumetrische Strömungsmessung das Prinzip der elektrodynamischen Induktion aus: Senkrecht zu einem Magnetfeld bewegte Ladungsträger des Mediums induzieren in gleichfalls im Wesentlichen senkrecht zur Strömungsrichtung des Mediums angeordnete Messelektroden eine Spannung. Diese in die Messelektroden induzierte Messspannung ist proportional zu der über den Querschnitt des Messrohres gemittelten Strömungsgeschwindigkeit des Mediums; sie ist also proportional zum Volumenstrom. Bei bekannter Dichte des Mediums lässt sich darüber hinaus eine Aussage über den Massestrom des durch das Messrohr strömenden Mediums machen. Die Messelektroden sind mit dem Medium entweder galvanisch oder kapazitiv gekoppelt.

[0003] Üblicherweise erfolgt die Steuerung des alternierenden Magnetfeldes über den Spulenstrom: Im Idealfall entspricht der Verlauf des in der Spule bzw. den Spulen der Magnetanordnung fließenden Spulenstroms dem Verlauf des Magnetfelds, da die Mess- bzw. Feldfrequenz des magnetisch-induktiven Durchflussmessgeräts, also die Frequenz, mit der die Umschaltung des alternierenden Magnetfeldes erfolgt, in hohem Maße von der Induktivität der Spulenanordnung abhängig ist.

[0004] Aus einer Vielzahl von Veröffentlichungen ist es bekannt geworden, bei einem magnetisch-induktiven Durchflussmessgerät neben der Information über den Durchfluss auch Information über weitere Zustandsgrößen des Mediums oder des Messsystems bereitzustellen. So ist es aus der US2003/0051557 A1 bekannt, ein Diagnosesignal zwischen den Mess- und/oder Referenz-elektroden anzulegen und anhand der Widerstandswerte der Diagnosesignale Information über die elektrische Leitfähigkeit des Mediums zu gewinnen.

[0005] Aus der JP –A-174718 und aus der EP 0 336 615 B1 ist es gleichfalls bekannt geworden, die elektrische Leitfähigkeit des durch das Messrohr fließenden Mediums über die zwischen zwei Elektroden gemessenen Widerstandswerte zu bestimmen. Im Falle der JP-A-174718 wird die gewonnene Information über die Leitfähigkeit des Mediums zur Korrektur des Durchflussmesswerts verwendet. Die EP 0 336 615 B1 gibt eine Lösung an, die es ermöglicht, Messwerte hinsichtlich des Durchflusses und der Leitfähigkeit simultan bereitzustellen.

[0006] Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein magnetisch-induktives Durchflussmessgerät vorzuschlagen, das es ermöglicht, eine von dem Widerstand zwischen zwei Elektroden abgeleitete Zustandsgröße hochgenau zu bestimmen.

[0007] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass eine Temperaturmesseinheit vorgesehen ist, die Information über die Temperatur des Mediums bereitstellt, und dass die Regel-/Auswerteeinheit anhand der gemessenen Temperatur einen Korrekturwert für die elektrische Leitfähigkeit ermittelt und einen entsprechend korrigierten Wert für die elektrische Leitfähigkeit bereitstellt.

[0008] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Temperaturmesseinheit im Bereich der Magnetanordnung vorgesehen, wobei die Temperaturmesseinheit die Temperatur des Mediums indirekt über die Messung des durch die Magnetanordnung fließenden Spulenstroms ermittelt.

[0009] Alternativ wird vorgeschlagen, dass es sich bei der Temperaturmesseinheit um einen Temperatursensor handelt, der mit dem Medium direkt oder indirekt in Kontakt steht. Insbesondere handelt es sich bei dem Temperatursensor um ein PT-100 oder ein PT-1000. Bevorzugt ist der Temperatursensor am Messrohr befestigt ist. Die gemessenen Temperaturwerte können somit als extern erfasste Messwerte analog als Spannungs- oder Stromsignal oder digital, z.B. über einen Feldbus, über den HART-Standard oder über Internet zu der Regel-Auswerteeinheit übertragen werden. Die Regel-/Auswerteeinheit ist bevorzugt im Messumformer des magnetisch-induktiven Durchflussmess-geräts untergebracht.

[0010] Darüber hinaus sieht eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mehrere Temperaturmesseinheiten vor, wobei die Regel-/Auswerteeinheit anhand der Temperaturmesswerte der Temperaturmess-einheiten die mittlere Temperatur des Mediums bestimmt.

[0011] Bevorzugt steuert die Regel-/Auswerteeinheit die Messelektroden und/oder die Referenzelektrode/Referenzelektroden so an, dass näherungsweise simultan ein Messwert für den Durchfluss und für die elektrische Leitfähigkeit bereitsteht. Eine alternative Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung schlägt vor, dass die Regel-/Auswerteeinheit die Messelektroden und/oder die Referenzelektrode/Referenz-

elektroden so ansteuert, dass alternierend ein Messwert für den Durchfluss und für die elektrische Leitfähig-keit bereitsteht.

[0012] Insbesondere ist vorgesehen, dass die Regel-/Auswerteeinheit den Korrektur-wert für die elektrische Leitfähigkeit σ über die Arrhenius-Gleichung bestimmt.

[0013] Die Arrhenius-Gleichung lautet:

[0014]

$$\sigma = \frac{\sigma_0}{T} \cdot \exp\left(-\frac{\Delta G_a}{kT}\right)$$

[0015] Hierbei kennzeichnet:

[0016] k: Boltzmann Konstante

[0017] T: Temperatur (K)

[0018] Δ

G_a

: Aktivierungsenthalpie

[0019] Darüber hinaus sieht eine vorteilhafte Ausführungsform vor, dass die Referenz-elektrode bzw. die Referenzelektroden im Bereich oberhalb der Verbindungslinie der Messelektroden und/oder im Bereich unterhalb der Verbindungslinie der Mes-selektroden angeordnet ist bzw. angeordnet sind. Eine entsprechende Ausgestaltung ist bei den magnetisch-induktiven Durchflussmessgeräten, die von der Anmelderin unter der Bezeichnung PROMAG angeboten und vertrieben werden, zur sog. Leerrohr-detektion bekannt geworden.

[0020] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert. Es zeigt:

[0021] Fig. 1: eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfin-dungsgemäßen Vorrichtung und

[0022] Fig. 2: eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfin-dungsgemäßen Vorrichtung.

[0023] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfin-dungsgemäßen Vorrichtung. Das Messrohr 2 wird von dem Medium 11 in Richtung der Messrohrachse 3 durchflossen. Das Medium 11 ist zumindest in geringem Umfang elektrisch leitfähig. Das Messrohr 2 selbst ist aus einem nicht-leitfähigen Material gefertigt, oder es ist zumindest an seiner Innenfläche mit einem nicht-leitfähigen Material ausgekleidet.

[0024] Das senkrecht zur Strömungsrichtung des Mediums 11 ausgerichteten Magnetfeld B wird über die diametral angeordnete Magnetanordnung 6, 7 bzw. über zwei Elek-tromagnete erzeugt. Unter dem Einfluss der Magnetfeldes B wandern in dem Medium 11 befindliche Ladungsträger je nach Polarität zu den beiden entgegengesetzt gepolten Messelektroden 4, 5 ab. Die sich an den Messelektroden 4, 5 aufbauende Spannung ist

proportional zu der über den Querschnitt des Messrohres 2 gemittelten Strömungsgeschwindigkeit des Mediums 11, d. h. sie ist ein Maß für den Volumenstrom des Mediums 11 in dem Messrohr 2. Das Messrohr 2 ist übrigens über Verbindungselemente, z. B. Flansche, die in der Zeichnung nicht gesondert dargestellt sind, mit einem Rohrsystem, durch das das Medium 11 hindurchströmt, verbunden.

[0025] Die Messelektroden 4, 5 befinden sich in direktem Kontakt mit dem Medium 11; die Kopplung kann jedoch, wie bereits an vorhergehender Stelle erwähnt, auch kapazitiv ausgestaltet sein.

[0026] Über Verbindungsleitungen 12, 13 sind die Messelektroden 4, 5 mit der Regel-/Auswerteeinheit 8 verbunden. Die Verbindung zwischen der Magnetanordnung 6, 7 und der Regel-/Auswerteeinheit 8 erfolgt über die Verbindungsleitungen 14, 15.

[0027] Der Auswerte-/Regeleinheit 8 ist die Speichereinheit 10 zugeordnet. Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausgestaltung erfolgt die Impedanzmessung zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit σ des Mediums 11 zwischen den beiden Messelektroden 4, 5. Wie eine derartige Messung beispielhaft durchzuführen ist, ist den beiden zuvor genannten Schriften des Standes der Technik zu entnehmen.

[0028] Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform erfolgt die die Temperaturmessung auf die direkte Art und Weise: Im oberen Bereich des Messrohres 2 ist eine Temperaturmesseinheit 17 vorgesehen. Bei der Temperaturmesseinheit handelt es sich bevorzugt um ein PT-100 oder ein PT-1000. Die Temperaturmesseinheit 17 liefert Information über die Temperatur T des Mediums 11 an die Regel-/Auswerteeinheit 8. Die Regel-/Auswerteeinheit 8 stellt neben der Durchfluss-Information Information über die elektrische Leitfähigkeit σ des Mediums 11 zur Verfügung. In Kenntnis der Temperatur T des in dem Messrohr 2 fließenden Mediums 11 stellt die Regel-/Auswerteeinheit 8 einen korrigierten Wert für die elektrische Leitfähigkeit σ des Mediums 11 bereit. Die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit σ des Mediums 11 wird beispielsweise unter Zuhilfenahme der Arrhenius-Gleichung ermittelt.

[0029] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1. Von der in Fig. 1 gezeigten Ausgestaltung unterscheidet sich diese Ausführungsform in zwei Merkmalen:

- Die Impedanzmessung zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit σ des Mediums 11 erfolgt zwischen einer Messelektrode 4; 5 und der Referenzelektrode 9, die im unteren Bereich des Messrohres 2 angeordnet ist. Die Referenzelektrode 9 ist über die Verbindungsleitung 16 mit der Regel-/Auswerteeinheit 8 verbunden.
- Die Temperaturmessung erfolgt indirekt über die Bestimmung des durch die Spule bzw. die Spulen der Magnetanordnung 6, 7 fließenden Spulenstroms. Da die Magnetanordnung 6, 7 nahe bei dem Messrohr 2 positioniert ist, darf

zumindest in Näherung davon ausgegangen werden, dass der Spulenstrom I_S die Temperatur T des Mediums 11 widerspiegelt.

[0030] **Bezugszeichenliste**

[0031] 1 magnetisch-induktives Durchflussmessgerät

[0032] 2 Messrohr

[0033] 3 Messrohrachse

[0034] 4 Messelektrode

[0035] 5 Messelektrode

[0036] 6 Magnetanordnung

[0037] 7 Magnetanordnung

[0038] 8 Regel-/Auswerteeinheit

[0039] 9 Referenzelektrode

[0040] 10 Speichereinheit

[0041] 11 Medium

[0042] 12 Verbindungsleitung

[0043] 13 Verbindungsleitung

[0044] 14 Verbindungsleitung

[0045] 15 Verbindungsleitung

[0046] 16 Verbindungsleitung

[0047] 17 Temperaturmesseinheit

Ansprüche

[0001] 1. Vorrichtung zum Messen des Durchflusses (Φ) eines Mediums (11), das ein Messrohr (2) in Richtung der Messrohrachse (3) durchströmt, mit einer Magnetanordnung (6, 7), die ein das Messrohr (2) durchsetzendes und im wesentlichen senkrecht zur Messrohrachse (3) verlaufendes alternierendes Magnetfeld (B) erzeugt, mit zwei Messelektroden (4, 5), die im Messrohr (2) auf einer Verbindungslinie positioniert sind, welche im wesentlichen senkrecht zur Messrohrachse (3) und zum Magnetfeld (B) ausgerichtet ist, optional mit zumindest einer Referenzelektrode (9) und mit einer Auswerte-/Regeleinheit (8), die anhand der in die Messelektroden (4, 5) induzierten Messspannung Information über den Volumen- oder den Massestrom des Mediums (11) in dem Messrohr (2) liefert und die anhand der zwischen zwei Elektroden (4, 5, 9) gemessenen Impedanz die elektrische Leitfähigkeit (σ) des Mediums (11) bestimmt, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine Temperaturmesseinheit (17) vorgesehen ist, die Information über die Temperatur (T) des Mediums (11) bereitstellt, und dass die Regel-/Auswerteeinheit (8) anhand der gemessenen Temperatur (T) einen Korrekturwert für die elektrische Leitfähigkeit (σ(T)) ermittelt und einen entsprechend korrigierten Wert für die elektrische Leitfähigkeit (σ) bereitstellt.

[0002] 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Temperaturmesseinheit (17) im Bereich der Magnetanordnung (6, 7) vorgesehen ist und dass die Temperaturmesseinheit (17) die Temperatur (T) des Mediums (11) indirekt über die Messung des durch die Magnetanordnung (6, 7) fließenden Spulenstroms (I) ermittelt.

[0003] 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass es sich bei der Temperaturmesseinheit (17) um einen Temperatursensor handelt, der mit dem Medium (11) direkt oder indirekt in Kontakt steht.

[0004] 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Temperatursensor am Messrohr (2) befestigt ist.

[0005] 5. Vorrichtung nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass mehrere Temperaturmesseinheiten (17) vorgesehen sind und dass die Regel-/Auswerteeinheit (8) anhand der Temperaturmesswerte der Temperaturmesseinheiten (17) die mittlere Temperatur des Mediums (11) bestimmt.

[0006] 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Regel-/Auswerteeinheit (8) die Messelektroden (4, 5) und/oder die Referenzelektrode/ Referenzelektroden (9) so ansteuert, dass näherungsweise simultan ein Messwert für den Durchfluss (Φ) und für die elektrische Leitfähigkeit (σ) bereitsteht.

[0007] 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Regel-/Auswerteeinheit (8) die Messelektroden (4, 5) und/oder die Referenzelektrode/ Referenzelektroden (9) so ansteuert, dass alternierend ein Messwert für den Durchfluss (Φ) und für die elektrische Leitfähigkeit (σ) bereitsteht.

[0008] 8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Regel-/Auswerteeinheit (8) den Korrekturwert für die elektrische Leitfähigkeit (σ(T)) über die Arrhenius-Gleichung bestimmt.

[0009] 9. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Regel-/Auswerteeinheit (8) den Korrekturwert für die elektrische Leitfähigkeit (σ(T)) über eine beliebig ausformulierte mathematische Funktion, insbesondere über die Arrhenius-Gleichung bestimmt.

[0010] 10. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Regel-/Auswerteeinheit (8) den Korrekturwert für die elektrische Leitfähigkeit (σ(T)) über eine Tabelle bestimmt.

[0011] 11. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Referenzelektrode / die Referenzelektroden (9) im Bereich oberhalb der Verbindungslinie der Messelektroden (4, 5) und/oder im unterhalb der Verbindungslinie der Messelektroden (4, 5) angeordnet ist / sind.

[Fig.]

1/1

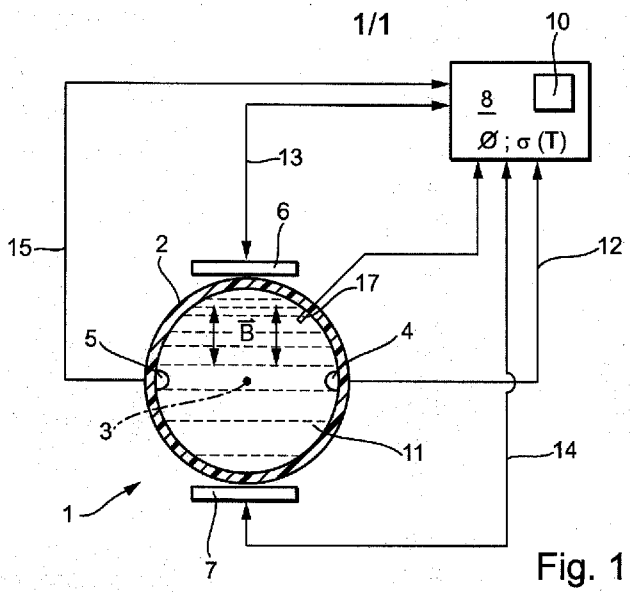


Fig. 1

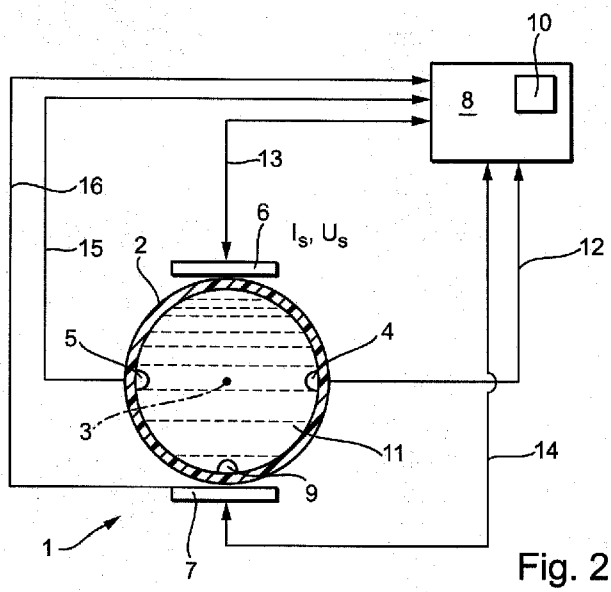


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/062245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01F1/58

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)
G01F

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, INSPEC, PAJ, 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 Y	EP 0 626 567 A (ULTRAKUST ELECTRONIC GMBH; BARTEC MESSTECHNIK UND SENSORIK GMBH) 30 November 1994 (1994-11-30) the whole document	1,3,4,6, 11 2
Y	DE 101 18 001 A1 (KROHNE MESTECHNIK GMBH & CO KG) 24 October 2002 (2002-10-24) column 3, lines 16-25 column 3, line 51 - column 4, line 36 figure 1	2

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
27 September 2006	18/10/2006

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
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	Roetsch, Patrice

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/062245

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	MOAWAD H M M ET AL: "Electrical conductivity of silver vanadium tellurite glasses" JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY AMERICAN CERAMIC SOC USA, vol. 85, no. 11, November 2002 (2002-11), pages 2655-2659, XP002400710 ISSN: 0002-7820 page 2656, paragraph III	8,9
A	DE 74 34 431 U (INTERATOM INTERNATIONALE ATOMREAKTORBAU GMBH, 5060 BENSBERG) 19 August 1976 (1976-08-19) page 3, lines 23-32	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2006/062245

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0626567 A	30-11-1994	AT 162620 T	15-02-1998
		CA 2124248 A1	26-11-1994
		DE 4317366 A1	01-12-1994
		ES 2114084 T3	16-05-1998
		US 5503026 A	02-04-1996
DE 10118001 A1	24-10-2002	NONE	
DE 7434431 U	19-08-1976	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/062245

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01F1/58

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01F

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, INSPEC, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 626 567 A (ULTRAKUST ELECTRONIC GMBH; BARTEC MESSTECHNIK UND SENSORIK GMBH) 30. November 1994 (1994-11-30)	1,3,4,6, 11
Y	das ganze Dokument	2
Y	DE 101 18 001 A1 (KROHNE MESTECHNIK GMBH & CO KG) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) Spalte 3, Zeilen 16-25 Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 36 Abbildung 1	2

-/--

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

* *Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen* :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. September 2006	18/10/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Roetsch, Patrice

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/062245

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	MOAWAD H M M ET AL: "Electrical conductivity of silver vanadium tellurite glasses" JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY AMERICAN CERAMIC SOC USA, Bd. 85, Nr. 11, November 2002 (2002-11), Seiten 2655-2659, XP002400710 ISSN: 0002-7820 Seite 2656, Absatz III	8,9
A	DE 74 34 431 U (INTERATOM INTERNATIONALE ATOMREAKTORBAU GMBH, 5060 BENSBERG) 19. August 1976 (1976-08-19) Seite 3, Zeilen 23-32	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/062245

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0626567 A	30-11-1994	AT 162620 T	15-02-1998
		CA 2124248 A1	26-11-1994
		DE 4317366 A1	01-12-1994
		ES 2114084 T3	16-05-1998
		US 5503026 A	02-04-1996
DE 10118001 A1	24-10-2002	KEINE	
DE 7434431 U	19-08-1976	KEINE	