

(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
15. April 2004 (15.04.2004)

PCT

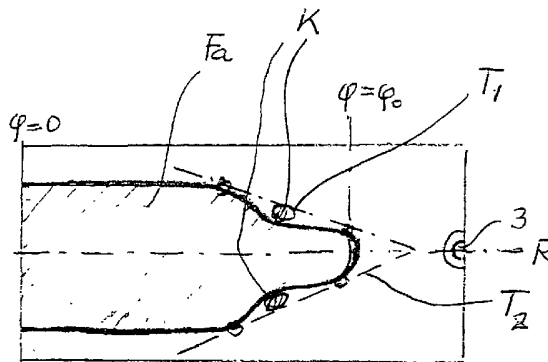
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/031698 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G01F 1/58 (74) Anwalt: KUHNEN & WACKER; Patent- und Rechtsanwaltsbüro, Prinz-Ludwig-Strasse 40A, 85354 Freising (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010297
- (22) Internationales Anmeldedatum:
16. September 2003 (16.09.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 44 647.4 25. September 2002 (25.09.2002) DE
- (71) Anmelder: KETELSEN, Broder [DE/DE]; Asternweg 15, 37124 Rosdorf (DE).
- (71) Anmelder und
- (72) Erfinder: KETELSEN, Andres [DE/DE]; Mauerhof 10, 37124 Rosdorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 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), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INDUCTIVE FLOW METER FOR ELECTRICALLY CONDUCTIVE LIQUIDS

(54) Bezeichnung: INDUKTIVER DURCHFLUSSMESSER FÜR ELEKTRISCH LEITFÄHIGE FLÜSSIGKEITEN



(57) Abstract: An inductive flow meter for electrically conductive liquids, provided with an insulating flow channel section having a circular cross-section, a pair of diametrically opposite electric electrodes which are electrically coupled to the electrically conductive liquid and a magnetic field generating system which comprises said flow channel section with a specific angle of contact and a magnetic field which is produced with a field line direction which is substantially perpendicular to the connecting line between the measuring electrodes and perpendicular to the longitudinal axis of the flow channel. The inventive device displays increased immunity from measuring value errors as a result of flow speed-dependent modifications of the flow profiles in the flow channel section or as a result of asymmetries of the flow profile in relation to the center axis of the flow channel. This is achieved by means of active surface devices, i.e. surface structures, onto which the field lines of the magnetic field generation system pass to a limited extent via the inner wall of the flow channel, which are measured in a specific manner such that in an involute representation of the inner wall of the flow channel, tangential, referential straight lines which are located on the active surface devices and which enter into contact with the active surface devices at two points from the outside, converge in pairs in the direction of the respective location of the measuring electrodes and concave areas are formed between the respective two contact points wherein the defining lines of the active surface devices do not have any points of contact with the tangential defining straight line.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/031698 A3

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Rechenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen**Rechenberichts:**

19. August 2004

(57) Zusammenfassung: Bei einem induktiven Durchflussmesser für elektrisch leitfähige Flüssigkeiten mit einem isolierenden Strömungskanalabschnitt kreisrunden Querschnittes, einem Paar einer diametral gegenüberliegender, mit der elektrisch leitfähigen Flüssigkeit elektrisch gekoppelter Elektroden und mit einem Magnetfelderzeugungssystem, welches den Strömungskanalabschnitt mit bestimmtem Umschlingungswinkel umfasst und ein Magnetfeld mit Feldlinienrichtung im wesentlichen senkrecht zur Verbindungsgeraden zwischen den Messelektroden und senkrecht zur Strömungskanalachse erzeugt, wird eine erhöhte Unempfindlichkeit gegenüber Messwertverfälschungen aufgrund von strömungsgeschwindigkeitsabhängigen Veränderungen des Strömungsprofils im Strömungskanalabschnitt oder aufgrund von Unsymmetrien des Strömungsprofils relativ zur Strömungskanalmittelachse dadurch erreicht, dass Wirkflächenanordnungen, nämlich Flächengebilde, auf welche beschränkt die Feldlinien des Magnetfelderzeugungssystems die Strömungskanalinnenwand durchdringen, in besonderer Weise bemessen werden, nämlich derart, das in einer Abwicklungsdarstellung der Strömungskanalinnenwand an die Wirkflächenanordnungen gelegte tangentiale Bezugsgeraden, welche die Wirkflächenanordnungen in zwei Punkten von aussen berühren, paarweise in Richtung auf den jeweiligen Ort der Messelektroden hin konvergieren und sich zwischen den jeweiligen zwei Berührungspunkten Konkavbereiche befinden, in denen die Umgrenzungsline der Wirkflächenanordnungen keinerlei Berührungspunkte mit den tangentialen Begrenzungsgeraden haben.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/10297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 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)
IPC 7 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, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 15 73 066 A (RHEOMETRON GMBH) 22 October 1970 (1970-10-22)	1-3,5,7
Y	page 3, paragraph 4 - last paragraph; claim 5; figure 3	4
Y		6
A	DE 26 22 943 A1 (NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORP) 9 December 1976 (1976-12-09) cited in the application	1-7
Y	the whole document	4
A	DE 40 02 030 A (KETELSEN BRODER; KETELSEN ANDRES) 25 July 1991 (1991-07-25) cited in the application	1-5,7
Y	the whole document	6
	-/--	



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

27 May 2004

Date of mailing of the international search report

15/06/2004

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

Politsch, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/10297

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 12 95 223 B (FISCHER & PORTER GMBH) 11 July 1974 (1974-07-11) cited in the application the whole document -----	1-7
A	BEVIR M K: "The theory of induced voltage electromagnetic flowmeters" J. FLUID MECH. (UK), JOURNAL OF FLUID MECHANICS, 16 SEPT. 1970, UK, vol. 43, no. 3, 1970, pages 577-590, XP009031167 ISSN: 0022-1120 page 585, paragraph 2 - page 590, paragraph 1; figures 6,7 -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
PCT/EP 03/10297

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 1573066	A	22-10-1970	DE	1573066 A1	22-10-1970
DE 2622943	A1	09-12-1976	GB	1551007 A	22-08-1979
			JP	52010756 A	27-01-1977
			US	4050303 A	27-09-1977
DE 4002030	A	25-07-1991	DE	4002030 A1	25-07-1991
			AT	123346 T	15-06-1995
			CA	2053280 A1	25-07-1991
			DE	59105611 D1	06-07-1995
			DK	465624 T3	09-04-1996
			WO	9111731 A2	08-08-1991
			EP	0465624 A1	15-01-1992
			JP	4504470 T	06-08-1992
DE 1295223	B	11-07-1974	CH	482195 A	30-11-1969
			GB	1130368 A	16-10-1968
			NL	6514384 A	09-05-1966
			FI	46658 B	31-01-1973
			SE	313929 B	25-08-1969

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/10297

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01F1/58

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 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, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 15 73 066 A (RHEOMETRON GMBH) 22. Oktober 1970 (1970-10-22)	1-3,5,7
Y	Seite 3, Absatz 4 - letzter Absatz; Anspruch 5; Abbildung 3	4
Y		6
A	DE 26 22 943 A1 (NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORP) 9. Dezember 1976 (1976-12-09) in der Anmeldung erwähnt	1-7
Y	das ganze Dokument	4
A	DE 40 02 030 A (KETELSEN BRODER; KETELSEN ANDRES) 25. Juli 1991 (1991-07-25) in der Anmeldung erwähnt	1-5,7
Y	das ganze Dokument	6
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

E 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

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Mai 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/2004

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

Politsch, E

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 12 95 223 B (FISCHER & PORTER GMBH) 11. Juli 1974 (1974-07-11) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-7
A	BEVIR M K: "The theory of induced voltage electromagnetic flowmeters" J. FLUID MECH. (UK), JOURNAL OF FLUID MECHANICS, 16 SEPT. 1970, UK, Bd. 43, Nr. 3, 1970, Seiten 577-590, XP009031167 ISSN: 0022-1120 Seite 585, Absatz 2 - Seite 590, Absatz 1; Abbildungen 6,7 -----	1-7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10297

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1573066	A	22-10-1970	DE	1573066 A1	22-10-1970
DE 2622943	A1	09-12-1976	GB	1551007 A	22-08-1979
			JP	52010756 A	27-01-1977
			US	4050303 A	27-09-1977
DE 4002030	A	25-07-1991	DE	4002030 A1	25-07-1991
			AT	123346 T	15-06-1995
			CA	2053280 A1	25-07-1991
			DE	59105611 D1	06-07-1995
			DK	465624 T3	09-04-1996
			WO	9111731 A2	08-08-1991
			EP	0465624 A1	15-01-1992
			JP	4504470 T	06-08-1992
DE 1295223	B	11-07-1974	CH	482195 A	30-11-1969
			GB	1130368 A	16-10-1968
			NL	6514384 A	09-05-1966
			FI	46658 B	31-01-1973
			SE	313929 B	25-08-1969