

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Juni 2006 (22.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/063631 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01F 23/24 (2006.01)

[DE/DE]; Waldfrieden 12, 94234 Viechtach (DE). **LER-ACH, Dieter** [DE/DE]; Innenried 40 1/2, 8372 Zwiesel (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/010895

(74) Anwälte: **HEIM, Hans-Karl** usw.; Weber & Heim, Irmgardstrasse 3, 81479 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Oktober 2005 (10.10.2005)

(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, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2004 019 442.2
16. Dezember 2004 (16.12.2004) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **BARTEC GMBH** [DE/DE]; Max-Eyth-Strasse 16, 97980 Bad Mergentheim (DE).

(72) Erfinder; und

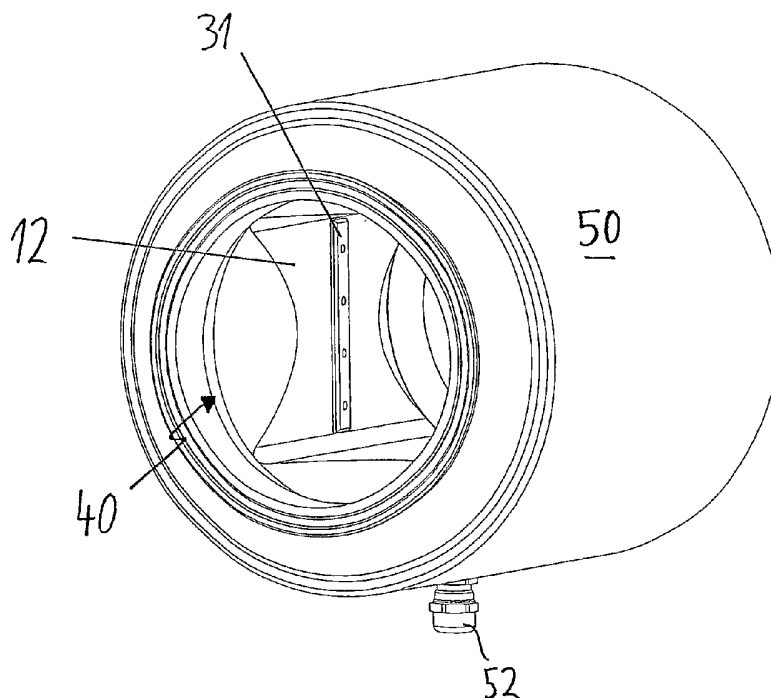
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **BÖHM, Alfred**

(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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR DETERMINING THE LEVEL OF A FLUID

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM BESTIMMEN DES FÜLLGRADES EINES FLUIDES



(57) Abstract: The invention relates to a device for determining the level of a fluid in a measuring chamber. Said device comprises a measuring chamber wall that surrounds the measuring chamber and at least two planar electrodes that are disposed opposite each other in the measuring chamber in the area of the measuring chamber wall. The measuring chamber wall is embodied in an electrically insulating manner in insulated zones that adjoin the two electrodes and surround the same in a planar fashion.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/063631 A1



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

— 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.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bestimmen des Füllgrades eines Fluides in einer Messkammer, mit einer die Messkammer umgebende Messkammerwandung und mindestens zwei flächigen Elektroden, die einander gegenüberliegend im Bereich der Messkammerwandung in der Messkammer angeordnet sind. Dabei ist vorgesehen, dass die Messkammerwandung in Isolationsbereichen, welche an die beiden Elektroden anschliessen und diese flächig umgeben, elektrisch isolierend ausgebildet ist.

Vorrichtung zum Bestimmen des Füllgrades eines Fluides

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zum Bestimmen des Füllgrades eines insbesondere strömenden Fluides in einer Messkammer, mit einer die Messkammer umgebenden Messkammerwandung, in der zumindest eine Öffnung zum Einleiten und/oder Ausleiten des Fluides vorgesehen ist, und mindestens zwei flächigen Elektroden, die einander gegenüberliegend im Bereich der Messkammerwandung in der Messkammer angeordnet sind.

Eine Vorrichtung zum Bestimmen des Füllgrades eines Fluides ist beispielsweise aus der EP 0 617 789 B1 bekannt. Die aus dieser Druckschrift bekannte Vorrichtung weist ein fluid-durchströmtes Messrohr auf, in dem sich ein Elektrodenpaar befindet, dessen Einzelelektroden an gegenüberliegenden Messrohrwänden angeordnet sind. Dieses Elektrodenpaar dient zur Erfassung der Leitfähigkeit des durch das Messrohr strömenden Fluides, wobei die Leitfähigkeit ein Maß für den Füllgrad darstellt. Daneben ist ein weiteres Elektrodenpaar vorgesehen, das einen Bestandteil eines magnetisch induktiven Durchflussmessers bildet, der zur Erfassung der Fördergeschwindigkeit des Fluides im Messrohr dient.

Eine weitere gattungsgemäße Vorrichtung geht aus der EP 0 626 567 B1 hervor. Die EP 0 626 567 B1 lehrt eine Vorrichtung zur gleichzeitigen Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit und des Füllgrades in einer Messleitung. Die Vorrichtung weist ein gemeinsames Elektrodenpaar auf, das sowohl zur Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit des Fluides mit einem magnetisch in-

duktiven Durchflussmesser als auch zur Bestimmung des Füllgrades mit einer Leitfähigkeitsmesseinrichtung dient. Die Messleitung der bekannten Vorrichtung besteht aus einem metallischen Rohr, in welchem ein Abschnitt mit rechteckigem Strömungsquerschnitt ausgebildet ist. Der rechteckige Abschnitt weist an seinen beiden Längsseiten jeweils eine flächige Einzelelektrode des Elektrodenpaars auf. Die Einzelelektroden sind dabei bezüglich des metallischen Rohres elektrisch isoliert ausgebildet.

A u f g a b e der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Bestimmen des Füllgrades in einer Messkammer anzugeben, die eine besonders hohe Messgenauigkeit erlaubt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Messkammerwandung in Isolationsbereichen, welche an die beiden Elektroden anschließen und diese flächig umgeben, elektrisch isolierend ausgebildet ist.

Ein Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, die in Fluidkontakt stehenden Wände der Messkammer in der Umgebung der beiden Elektroden zumindest abschnittsweise isolierend auszubilden. Hierdurch wird ein erweiterter Bereich der Isolation an der Messkammerwandung geschaffen. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass beim Vorliegen von elektrisch leitfähigen Messkammerwandungen die Gefahr besteht, dass elektrische Ströme zwischen den Elektroden nicht ausschließlich vom Fluid in der Messkammer getragen werden, sondern dass sich solche Ströme auch in der Messkammerwandung ausbilden. Beispielsweise kann elektrische Ladung von einer Elektrode in das Fluid, von dort in die leitfähige Messkammerwandung, von dort wieder in das Fluid und schließlich zur zweiten Elektroden fließen. Derartige Nebenschlüsse verringern jedoch die Präzision bei der Füllgradbestimmung, da der gemessene Leitwert

nicht ausschließlich die Leitfähigkeit des Fluides sondern auch die Leitfähigkeit der elektrisch leitenden Messkammerwandung wiedergibt. Dies macht aufwendige Kompensationsverfahren bei der Auswertung der Elektrodenströme erforderlich.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann auch als Bubble- oder Luftblasensensor bezeichnet werden, da sie zur Bestimmung eines Gasblasen- und/oder Gasanteils in einer Flüssigkeit dienen kann. Diese Anteile können als Füllgrad bezeichnet werden. Bei dem Gas kann es sich dabei insbesondere um Luft handeln, bei dem Fluid um eine Flüssigkeit. Für eine Leitfähigkeitsmessung ist das Fluid geeigneterweise elektrisch leitfähig. Das Fluid kann beispielsweise Wasser aufweisen. Insbesondere kann es sich bei dem Fluid um Molkereiprodukte, beispielsweise um Milch handeln. Unter einer Isolierung wird erfindungsgemäß eine elektrische oder galvanische Isolierung verstanden.

Erfindungsgemäß ist an jeder der beiden Elektroden zumindest ein Isolationsbereich vorgesehen. Die einzelnen Isolationsbereiche können auch ineinander übergehen. Insbesondere können die Isolationsbereiche erfindungsgemäß so ineinander übergehen, dass ein oder mehrere gemeinsame Isolationsbereiche gebildet werden, welche an beide gegenüberliegende Elektroden anschließen. Erfindungsgemäß umgeben die Isolationsbereiche die flächigen Elektroden flächig. Die Isolationsbereiche können sich zudem auch in solche Messkammerwandungsbereiche erstrecken, die unter den Elektroden angeordnet sind, also in solche Bereiche, die von den flächigen Elektroden gegenüber dem in der Messkammer befindlichen Fluid abgedeckt werden.

Grundsätzlich kann an der erfindungsgemäßen Messkammerwandung lediglich eine einzige Öffnung vorgesehen sein, die dann sowohl zum Einleiten des Fluides in die Messkammer als auch zum Ausleiten des Fluides aus der Messkammer dienen kann. Eine solche Anordnung kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn die Vorrichtung zum Bestimmen des Füllgrades eines stationären, d.h. zumindest während der Messdauer nicht strömenden Fluides, verwendet wird. Besonders vorteilhaft ist es jedoch,

dass in der Messkammerwandung zwei Öffnungen zum Durchleiten des Fluides durch die Messkammer ausgebildet sind. Eine solche Anordnung ist zur Füllgradbestimmung eines strömenden Fluides besonders gut geeignet. Bevorzugt sind die beiden Öffnungen einander gegenüberliegend in der Messkammerwandung angeordnet. Es können grundsätzlich auch weitere Öffnungen vorgesehen sein.

Eine insbesondere für die Füllgradbestimmung strömender Fluide besonders geeignete Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass die Messkammerwandung in Fließrichtung des Fluides zumindest im Bereich der Elektroden rohrartig ausgebildet ist. In diesem Fall kann die Messkammerwandung auch als Messrohr bezeichnet werden. Die Messkammerwandung kann beispielsweise als linear verlaufendes Rohr, aber auch als gebogenes Rohr, beispielsweise als U-Rohr, ausgebildet sein. Besonders vorteilhaft ist es, dass die Messkammerwandung zumindest im Bereich der Elektroden als lineares Rohr ausgebildet ist. Hierdurch kann im Bereich der Elektroden eine besonders verwirbelungsfreie Strömung und somit eine hohe Messgenauigkeit erzielt werden. Erfindungsgemäß ist der Innenquerschnitt der rohrartigen Messkammerwandung beispielsweise eckig, insbesondere rechteckig oder quadratisch, und/oder rund, beispielsweise kreisrund oder ellipsenartig.

Unter der Fließrichtung kann erfindungsgemäß die Bewegungsrichtung des strömenden Fluides in der Messkammer unter Annahme einer ideal laminaren Strömung verstanden werden. Bei rohrartigen Messkammerwandungen fällt die Fließrichtung insbesondere mit der Axialrichtung des Rohres zusammen.

Eine besonders hohe Messgenauigkeit kann erfindungsgemäß dadurch erzielt werden, dass die Isolationsbereiche in Fließrichtung des Fluides beiderseits der Elektroden angeordnet sind. Gemäß dieser Ausführungsform ist die Messkammerwandung bevorzugt sowohl oberstromig als auch unterstromig der flächigen Elektroden elektrisch isolierend ausgebildet, wobei sowohl die oberstromigen Isolationsbereiche als auch die unterstromi-

gen Isolationsbereiche an die jeweilige Elektrode anschließen. Die oberstromigen Isolationsbereiche und die unterstromigen Isolationsbereiche derselben und/oder der jeweils anderen Elektrode können auch ineinander übergehen.

Besonders bevorzugt ist es ferner, dass die Isolationsbereiche in Fließrichtung des Fluides zumindest doppelt so breit sind wie die jeweils hiervon umgebenen Elektroden. In diesem Zusammenhang kann unter der Breite eine Gesamtbreite der die jeweiligen Elektroden umgebenden Isolationsbereiche, beispielsweise eine Gesamtbreite des jeweils oberstromigen und unterstromigen Isolationsbereichs verstanden werden. Gemäß dieser Ausführungsform soll die isolierte Breite mindestens die doppelte Breite der jeweiligen Elektrode betragen. Die Breite der Isolationsbereiche kann die Breite der hierin befindlichen Elektroden einschließen.

Um die Präzision der Füllgradbestimmung weiter zu erhöhen, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Isolationsbereiche zumindest abschnittsweise im Querschnitt der Messkammer zwischen den Elektroden angeordnet sind. Die Isolationsbereiche der einzelnen Elektroden können dabei, müssen aber nicht notwendigerweise, unter Bildung eines gemeinsamen Isolationsbereiches ineinander übergehen. Unter der Anordnung der Isolationsbereiche zwischen den gegenüberliegenden Elektroden kann verstanden werden, dass sich die Isolationsbereiche ausgehend von den Elektroden quer zur Fließrichtung erstrecken. Bevorzugt ist vorgesehen, dass ein Bodenbereich und/oder Deckenbereich der Messkammerwandung elektrisch isoliert ist, also insbesondere mit zumindest einem Isolationsbereich ausgebildet ist. Die räumliche Anordnung von Boden- und Deckenbereich ist dabei insbesondere im Hinblick auf seitlich angeordnete Elektroden zu sehen. So können unter dem Boden- und Deckenbereich bei viereckigem Innenquerschnitt der Messkammer solche Messkammerwandelemente verstanden werden, die winklig zu den mit Elektroden versehenen Messkammerwandelementen verlaufen.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, dass die Elektroden mit der umgebenden Messkammerwandung flächig abschließen oder gegenüber der umgebenden Messkammerwandung zurückversetzt sind. Da erfindungsgemäß die die Elektroden umgebende Messkammerwandung zumindest bereichsweise isoliert ist, kann eine solche Elektrodenanordnung ohne Ausbildung signifikanter elektrischer Nebenschlüsse zwischen den Elektroden und der umgebenden Messkammerwandung erfolgen. Durch die flächig abschließende oder gegenüber der Messkammerwandung zurückversetzte Elektrodenanordnung kann im Bereich der Elektroden eine besonders laminare Strömung und somit eine besonders gute Messgenauigkeit erreicht werden. Die Elektroden können aber auch an der umgebenden Messkammerwandung vorstehen.

Besonders einfach zu interpretierende Messwerte können bei einem besonders einfachen Vorrichtungsaufbau dadurch erhalten werden, dass die Messkammer, insbesondere im Bereich der Elektroden, einen rechteckigen, insbesondere quadratischen Innenquerschnitt aufweist.

Ferner ist es besonders vorteilhaft, dass die Elektroden zumindest annähernd dieselbe Höhe aufweisen wie die Messkammer. Die Höhe kann dabei bevorzugt senkrecht zur Fließrichtung des Fluides gemessen werden. Die Höhe bezieht sich insbesondere auf die Messkammerwandelemente, an denen die Elektroden angeordnet sind.

Eine konstruktiv besonders einfache Vorrichtung ist dadurch gegeben, dass zwei, insbesondere identische, Elektroden an gegenüberliegenden Stellen der Messkammer vorgesehen sind. Insbesondere bei einem rechteckigen oder quadratischen Messkammerinnenquerschnitt stehen sich die Elektroden geeigneterweise diametral gegenüber.

Für eine besonders hohe Messgenauigkeit bei einfach zu interpretierenden Messwerten kann vorgesehen sein, dass Kontaktflächen der gegenüberliegenden Elektroden zum Inneren der

Messkammer zumindest annähernd gleich groß sind. Unter den Kontaktflächen sind dabei insbesondere die für einen Fluidkontakt in der Messkammer vorgesehenen Oberflächen der Elektroden zu verstehen.

Für besonders einfach zu interpretierende Messwerte ist es darüber hinaus vorteilhaft, dass die Kontaktflächen der gegenüberliegenden Elektroden und/oder die Messkammerwandung im Bereich der Elektroden zumindest annähernd spiegelsymmetrisch ausgebildet sind. Eine Spiegelebene verläuft dabei vorzugsweise in Fließrichtung.

Sofern erfindungsgemäß im Bereich der Messkammer neben den genannten Elektroden weitere Elektroden, beispielsweise Hilfs Elektroden, vorgesehen sind, kann die Form, Ausgestaltung und Anordnung dieser weiteren Elektroden bezüglich den beiden gegenüberliegenden Elektroden grundsätzlich beliebig gewählt werden.

Wird an einem strömenden Fluid gemessen, so sind die Elektroden geeigneterweise so gestaltet, dass zu jedem Zeitpunkt ein repräsentativer Querschnitt einer Fluidleitung erfasst wird. Dazu sind rechteckige Elektroden besonders geeignet. Besonders bevorzugt ist es ferner, dass die gegenüberliegenden Elektroden zumindest annähernd rechteckige Grundflächen aufweisen. Unter den Grundflächen der Elektroden können dabei insbesondere parallel zur jeweils umgebenden Messkammerwandung verlaufende Schnittflächen der Elektroden verstanden werden.

Nach der Erfindung kann weiterhin vorgesehen sein, dass die gegenüberliegenden Elektroden schräg zur Fließrichtung verlaufen und insbesondere mit zumindest annähernd parallelförmigen Grundflächen ausgebildet sind. Besonders dann, wenn schräg gestellte Elektroden verwendet werden, kann es vorteilhaft sein, dass sich alle Luftblasen die gleiche zeitliche Wegstrecke über den bzw. zwischen den Elektroden bewegen und sich im Bereich der laminaren Strömung befinden. Bevorzugt sind die Elektroden so ausgebildet, dass ihre Breite über ihrer gesam-

ten Höhe zumindest annähernd konstant ist. Insbesondere da die Strömungsgeschwindigkeit in der Messkammermitte aber häufig größer als an den Messkammerwandungen ist, kann es auch vorteilhaft sein, die Elektrodenbreite über der Elektrodenhöhe zu variieren.

Sofern schräg gestellte Elektroden zum Einsatz kommen, ist es bevorzugt, dass die zweite, gegenüberliegende Elektrode die gleiche Schrägstellung aufweist wie die erste Elektrode. Hierbei kann sich in räumlicher Darstellung zwischen den Elektroden ein Körper mit konstanter Seitenlänge ergeben, beispielsweise ein Würfel oder ein Prisma. Zur Bemaßung der Elektroden kann insbesondere der Satz von Cavalieri Anwendung finden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die gegenüberliegenden Elektroden in Fließrichtung des Fluides gegeneinander versetzt angeordnet sind.

Besonders vorteilhaft ist es ferner, dass die Isolationsbereiche der Messkammerwandung von Leitungsbereichen umgeben sind, in denen die Messkammerwandung elektrisch leitfähig, insbesondere metallisch, ausgeführt ist, wobei die zumindest eine Öffnung bevorzugt in den Leitungsbereichen angeordnet ist. Durch die metallische Ausführung der Messkammerwandung im Bereich der Öffnung kann eine besonders robuste Vorrichtung erhalten werden. Durch die elektrisch leitfähige Ausführung der Messkammerwandung in den Leitungsbereichen kann daneben eine Abschirmung der Elektroden gegenüber elektromagnetischen Störungen erzielt werden.

Grundsätzlich ist es möglich, die Messkammerwandung in den Isolationsbereichen durchgängig isolierend auszubilden. Besonders bevorzugt ist es jedoch, dass die Messkammerwandung in den Isolationsbereichen eine Isolationsschicht aufweist. In diesem Fall kann die Messkammerwandung in den Isolationsbereichen unterhalb der Isolationsschicht auch elektrisch leitfähig, insbesondere metallisch ausgebildet sein. Bei der Anord-

nung einer Isolationsschicht auf einer ansonsten leitfähigen Schicht kann einerseits eine hinreichende Isolation der Wandung gegenüber den Elektroden und/oder dem Fluid und andererseits eine besonders wirksame Abschirmung der Messkammer gegenüber elektromagnetischen Störungen erreicht werden.

Erfindungsgemäß ist es vorteilhaft, dass eine Spannungsquelle, insbesondere eine Wechselspannungsquelle vorgesehen ist, die mit den Elektroden über Zuleitungen in Leitungsverbindung steht, und dass eine Stromerfassungseinrichtung zum Messen eines Stromes in zumindest einer der Zuleitungen vorgesehen ist. In diesem Fall kann mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Leitfähigkeitsmessung durchgeführt werden, wobei aus der Leitfähigkeit des Fluides auf den Füllgrad in der Messkammer rückgeschlossen werden kann. Gegebenenfalls kann auch vorgesehen sein, den Füllgrad mittels einer Kapazitätsmessung zu erfassen, wobei die Elektroden als Kondensatorplatten ausgebildet sein können und das Fluid, insbesondere die Flüssigkeit und das hierin enthaltene Gas, das Dielektrikum bilden. Sofern eine Kapazitätsmessung durchgeführt wird, können die Elektroden gegenüber dem Messkammerinneren bzw. dem Fluid auch elektrisch isoliert ausgebildet werden.

Eine besonders kompakte und leicht transportable Vorrichtung ist erfindungsgemäß dadurch gegeben, dass ein Gehäuse vorgesehen ist, in dem die Messkammerwandung angeordnet ist. Bevorzugt ist dabei die Spannungsquelle und/oder die Stromerfassungseinrichtung am, insbesondere im Gehäuse vorgesehen. Das Gehäuse kann beispielsweise als Rohr ausgebildet sein, in dem, insbesondere beabstandet, die Messkammerwandung angeordnet ist. Zur elektromagnetischen Abschirmung ist das Gehäuse bevorzugt elektrisch leitfähig, insbesondere metallisch ausgeführt.

Grundsätzlich ist es vorteilhaft, wenn eine Ansteuer- und/oder Auswerteelektronik im Gehäuse bzw. in dessen unmittelbarer Nähe angebracht ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert, die schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt von oben einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 2 einen Längsschnitt von der Seite der Vorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 3 einen Längsschnitt von oben einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 4 einen Längsschnitt von der Seite der Vorrichtung aus Fig. 3;
- Fig. 5 einen Längsschnitt von oben einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 6 einen Längsschnitt von der Seite der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus Fig. 5;
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einem viertem Ausführungsbeispiel;
- Fig. 8 eine Seitenansicht auf eine Stirnseite der Vorrichtung aus Fig. 7;
- Fig. 9 eine Draufsicht der Vorrichtung der Figuren 7 und 8 mit verdeckten Kanten und Umrissen;
- Fig. 10 eine Querschnittsansicht der Vorrichtung der Figuren 7 bis 9 auf Höhe des Leitungsdurchgangs; und
- Fig. 11 eine erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel.

Gleichwirkende Elemente sind in allen Figuren durchgängig mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

Fig. 1 und 2 zeigen eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Bestimmen des Füllgrades eines strömenden Fluides gemäß einer ersten Ausführungsform. Die Vorrichtung weist eine Messkammerwandung 12 auf, die eine Messkammer 10 im Inneren der Vorrichtung umgrenzt. Die Messkammer 10 ist länglich gestreckt ausgebildet. An gegenüberliegenden Stirnseiten der Messkammer 10 ist eine Öffnung 41 zum Einleiten des Fluides in die Messkammer 10 bzw. eine Öffnung 40 zum Ausleiten des Fluides aus der Messkammer 10 vorgesehen. Endseitig, im Bereich der Öffnungen 40, 41, ist an der Messkammerwandung 12 jeweils ein Anschlussflansch 20, 21 zum Einflanschen der erfindungsgemäßen Vorrichtung in eine Leitung vorgesehen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann somit zur Füllgradbestimmung in einer Leitung dienen.

Wie in Fig. 1 beispielhaft an der linken Seite der Messkammer 10 gezeigt ist, weist diese Messkammer 10 Bereiche unterschiedlichen Querschnitts auf. Der Querschnitt wird dabei senkrecht zur ideallaminaren Fließrichtung v des Fluides in der Messkammer 10 betrachtet, die mit der Längsachse der Messkammer 10 zusammenfällt. An einem ersten, außenseitigen Messkammerbereich 61 mit konstantem Querschnitt schließt sich zum Messkammerinneren ein sich verjüngender Messkammerbereich 62 an, in dem der Messkammerquerschnitt zum Messkammerinneren hin abnimmt. Hieran wiederum schließt sich ein dritter Messkammerbereich 63 mit konstantem Querschnitt an. In diesem dritten Messkammerbereich 63 ist die Messkammer 10 mit rechteckigem, insbesondere quadratischem Querschnitt ausgebildet. Die Messkammer 10 ist spiegelsymmetrisch ausgebildet, wobei eine Symmetrieebene senkrecht zur Fließrichtung v des Fluides verläuft. Somit sind den Messkammerbereichen 61 bis 63 entsprechende Bereiche auch rechtsseitig in der Messkammer 10 vorgesehen. Zur Bildung des rechteckigen Messkammerquerschnittes im dritten Messkammerbereich 63 weist die Messkammerwandung 12 in

diesem Bereich 63 vier senkrecht zueinander verlaufende Wandelemente auf.

An der Messkammerwandung 12 sind im dritten Messkammerbereich 63 zwei Elektroden 31, 32 einander senkrecht zur Fließrichtung v gegenüberliegend angeordnet. Zur Füllgradbestimmung wird zwischen diesen beiden Elektroden 31, 32 eine Spannung, vorzugsweise eine Wechselspannung, angelegt, die einen dem Leitwert der in der Messkammer 10 stehenden oder diese Kammer 10 durchfließenden Flüssigkeit entsprechenden Strom erzeugt. Dieser Strom wird zur Leitwertbestimmung erfasst.

Die Elektrode 31 ist im Längsschnitt von oben der Fig. 1 T-artig ausgebildet. Kopfseitig weist diese Elektrode 31 eine zum Messkammerinneren gerichtete Kontaktfläche 35 auf, an der die Elektrode 31 mit dem Fluid in der Messkammer 10 in Kontakt steht. In dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel schließt die Elektrode 31 nicht flächig mit der umgebenden Messkammerwandung 12 ab, sondern ist gegenüber dieser stufenartig ins Messkammerinnere vorversetzt angeordnet. Die Kontaktfläche 35 ist somit absatzartig ausgebildet und weist eine parallel zur Fließrichtung verlaufende Längsfläche und senkrecht hierzu verlaufende Stirnflächen auf. Fußseitig ist an der Elektrode 31 eine Anschlussleitung 34 vorgesehen. Die Elektrode 32 ist der Elektrode 31 entsprechend aufgebaut und angeordnet.

Wie in Fig. 2 am Beispiel der Elektrode 31 gezeigt ist, erstrecken sich die Elektroden 31, 32 über die gesamte Höhe der Messkammer 10, d.h. die Höhe h der Elektroden 31, 32 entspricht der Höhe der Messkammer 10, zumindest im dritten Messkammerbereich 63. Die Elektroden 31, 32 erstrecken sich somit entlang der gesamten Höhe gegenüberliegender, parallel verlaufender Innenoberflächen der Messkammerwandung 12.

Die Elektroden 31, 32 sind gegenüber der Messkammerwandung 12, die insbesondere als Rohr ausgebildet sein kann, galvanisch isoliert. Hierzu ist auf der Innenoberfläche der Messkammer-

wandung 12 eine Isolationsschicht 16, beispielsweise eine Kunststoffschicht vorgesehen. Diese Isolationsschicht 16 ist zum einen im Bereich der Anschlussleitungen 34 der Elektroden 31, 32 sowie zwischen deren kopfseitigen Enden und der Messkammerwandung 12, d.h. unter den Elektroden 31, 32 angeordnet. Daneben ist die Isolationsschicht 16 auch in Fließrichtung v des Fluides gesehen vor und hinter den Elektroden 31, 32 vorgesehen, wodurch an der Messkammerwandung 12 flächige Isolationsbereiche gebildet werden, welche die beiden Elektroden 31, 32 umgeben. Diese Isolationsbereiche weisen eine Breite b auf, die bevorzugt mindestens das Doppelte, insbesondere bis zum fünfzehnfachen einer Elektrodenbreite a betragen kann. Vorteilhafterweise erstrecken sich die Isolationsbereiche 16 zwischen den Flanschen 20, 21 entlang der gesamten Messkammerwandung 12.

Wie Fig. 2 zu entnehmen ist, ist die Isolationsschicht 16 auch im Bodenbereich 18 und im Deckenbereich 19 der Messkammer 10 vorgesehen, also an den Innenoberflächen der Messkammerwandung 12, die von den Elektroden 31, 32 beabstandet sind und senkrecht zu diesen Elektroden 31, 32 verlaufen.

Sofern eine Isolationsschicht 16 vorgesehen ist, kann die Messkammerwandung 12 ansonsten aus elektrisch leitfähigem Material, beispielsweise aus Metall bestehen. Es kann aber auch vorgesehen sein, die Messkammerwandung 12 durchgehend elektrisch isolierend auszubilden, wodurch dann in den Isolationsbereichen eine Isolationsschicht 16 entfallen kann.

Eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in den Fig. 3 und 4 dargestellt. Die in diesen Figuren dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der Ausführungsform der Fig. 1 und 2 lediglich dadurch, dass die Elektroden 31, 32 hier zur Fließrichtung v angeschrägte Kontaktflächen 35 aufweisen. Entsprechend dem Längsschnitt der Fig. 3 weisen die Kontaktflächen 35 zwei Stirnflächen auf, die in einem Winkel von etwa 45° zur Fließrichtung v verlaufen, wobei zwischen diesen Stirnflächen eine weiterhin pa-

parallel zur Fließrichtung v verlaufende Längsfläche angeordnet ist.

Das in den Fig. 5 und 6 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und dadurch, dass die Elektroden hier nicht aus der Messkammerwandung 12 vorstehen, sondern bündig in der Messkammerwandung 12 versenkt sind. Die Kontaktoberflächen 35 der Elektroden 31, 32 sind dabei eben ausgebildet.

Daneben ist in Fig. 5 auch noch schematisch eine Spannungsquelle 71 gezeigt, die über Zuleitungen 76, 77 mit den Elektroden 31 bzw. 32 verbunden ist. In der Zuleitung 77 ist dabei eine Stromerfassungseinrichtung 73 zum Messen des Stromes durch die Elektrode 32 vorgesehen. Entsprechend verschaltete Spannungsquellen 71 und Stromerfassungseinrichtungen 73 können auch bei den anderen gezeigten Ausführungsbeispielen Verwendung finden.

Ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in den Figuren 7 bis 10 dargestellt. Die in diesen Figuren dargestellte Ausführungsform weist ein rohrartiges Gehäuse 50 auf, in welchem die Messkammerwandung 12 mit der Messkammer 10 angeordnet ist. Die Messkammerwandung 12 kann dabei insbesondere materialverschieden bezüglich dem Gehäuse 50 und/oder von diesem beabstandet sein. In dem Gehäuse 50 können die Ansteuer- und Auswerteelektronik für die Elektroden 31, 32 vorgesehen sein. Zum elektrischen Anschluss dieser Elektronik und/oder der beiden Elektroden 31, 32 ist mittig am Gehäuse 50 ein Leitungsdurchgang 52 vorgesehen.

Wie insbesondere in Fig. 9 erkennbar ist, weist die Messkammerwandung 12 der vierten Ausführungsform zwei konische Bereiche 43, 44 auf, an denen endseitig Anschlussflansche 46, 47 vorgesehen sind. In diesen Anschlussflanschen 46, 47 sind die Öffnungen 40, 41 der Messkammerwandung 12 ausgebildet, wobei die beiden Öffnungen 40, 41 etwa kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Von den Öffnungen 40, 41 ausgehend verjüngt sich

der Querschnitt der Messkammer 10 in den konischen Bereichen 43, 44 kontinuierlich und geht in einem mittigen Bereich 48 der Messkammer 10 in einen rechteckigen Querschnitt über. In diesem mittigen Bereich 48 sind die beiden Elektroden 31, 32 angeordnet.

Wie Fig. 9 ferner zu entnehmen ist, weisen die Isolationsbereiche der vierten Ausführungsform eine Gesamtbreite auf, die, einschließlich der darin angeordneten Elektroden 31, 32, etwa die vierfache Breite b der Elektrodenbreite a beträgt. Die Isolationsbereiche können aber auch mit erheblich größerer Breite b' ausgeführt werden.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 11 gezeigt. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 11 sind anstelle rechteckig ausgeführter Elektroden parallelogrammartige, schräg zur Fließrichtung v verlaufende Elektroden 31' vorgesehen. Durch die parallelogrammartige Ausführung kann gewährleistet werden, dass die Elektroden 31' über dem gesamten Querschnitt der Messkammer 10 dieselbe Breite aufweisen. Luftblasen 80, die sich mit dem Fluid in Fließrichtung v durch die Messkammer 10 bewegen, erfahren somit unabhängig von ihrer Position im Querschnitt der Messkammer 10 stets dieselbe Messstrecke.

ANSPRÜCHE

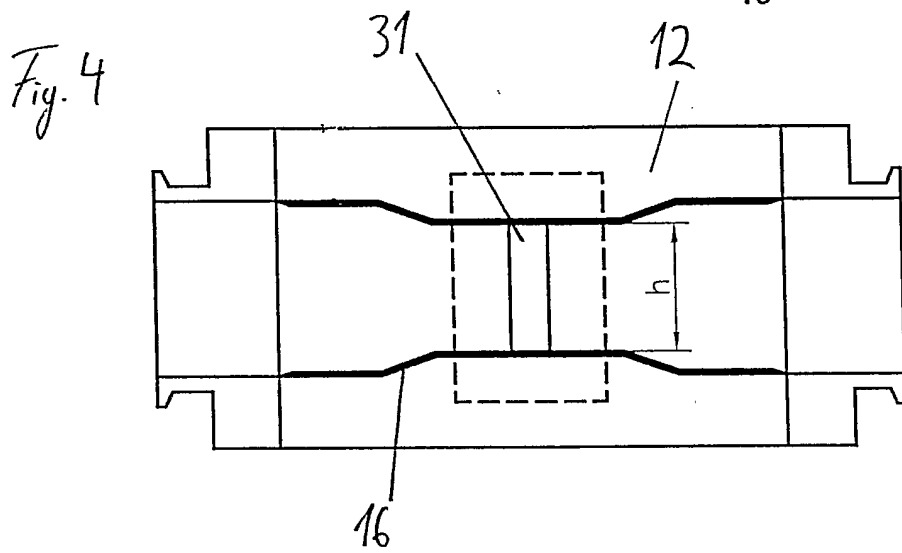
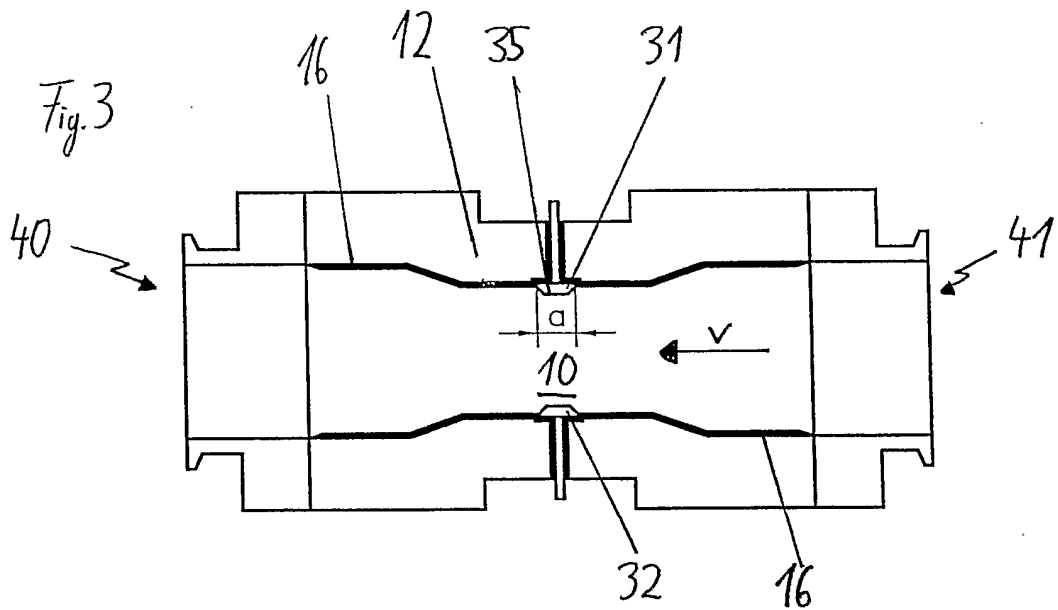
1. Vorrichtung zum Bestimmen des Füllgrades eines insbesondere strömenden Fluides in einer Messkammer (10), mit
 - einer die Messkammer (10) umgebenden Messkammerwandung (12), in der zumindest eine Öffnung (40, 41) zum Einleiten und/oder Ausleiten des Fluides vorgesehen ist, und
 - mindestens zwei flächigen Elektroden (31, 32), die einander gegenüberliegend im Bereich der Messkammerwandung (12) in der Messkammer (10) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Messkammerwandung (10) in Isolationsbereichen, welche an die beiden Elektroden (31, 32) anschließen und diese flächig umgeben, elektrisch isolierend ausgebildet ist.

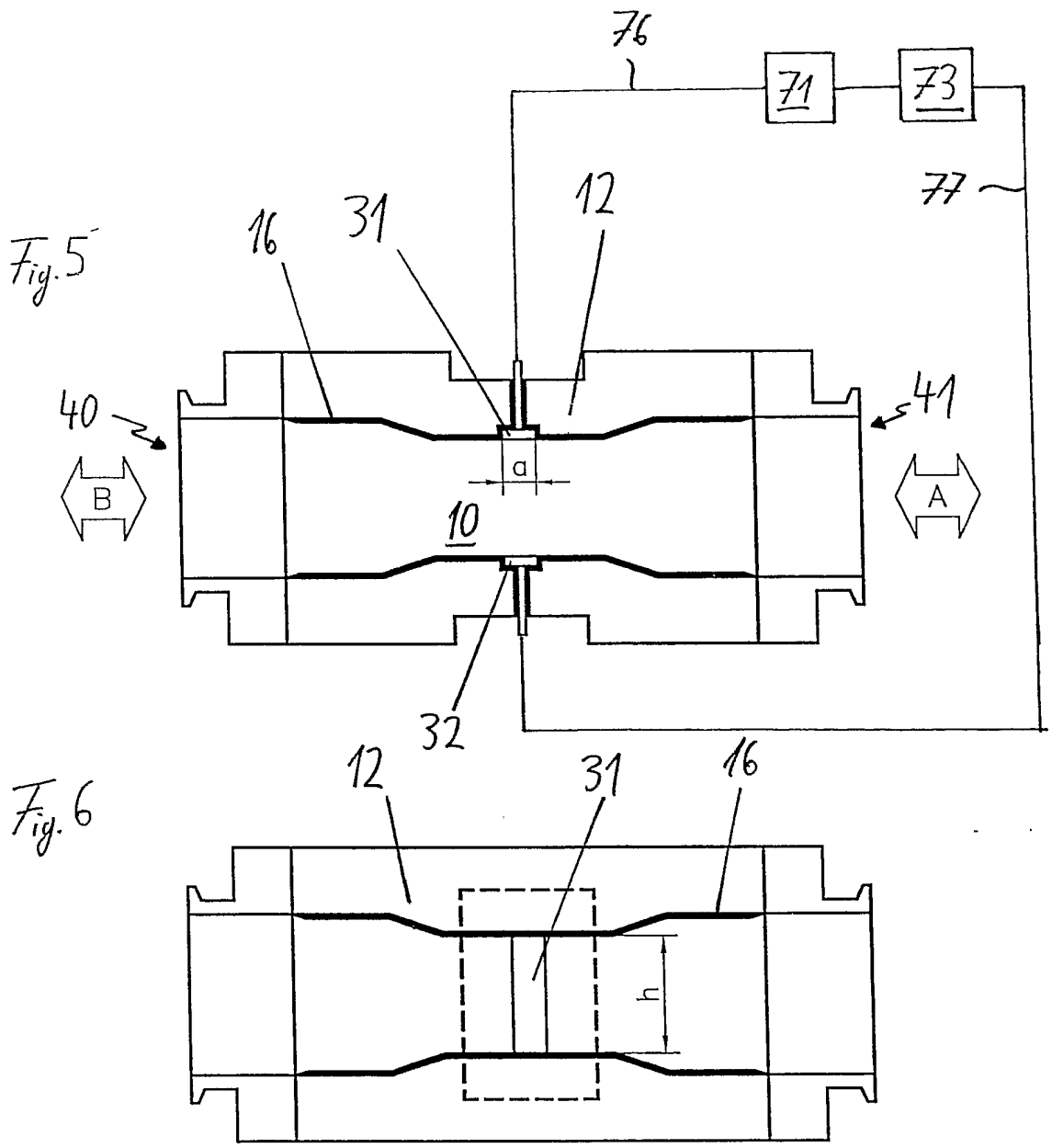
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - dass in der Messkammerwandung (12) zwei Öffnungen (40, 41) zum Durchleiten des Fluides durch die Messkammer (10) ausgebildet sind, und
 - dass die Messkammerwandung (12) in Fließrichtung (v) des Fluids zumindest im Bereich der Elektroden (31, 32) rohrartig ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolationsbereiche in Fließrichtung (v) des Fluides beiderseits der Elektroden (31, 32) angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolationsbereiche in Fließrichtung (v) des Fluides zumindest doppelt so breit sind wie die jeweils hiervon umgebenen Elektroden (31, 32).
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolationsbereiche zumindest abschnittsweise im Querschnitt der Messkammer (10) zwischen den Elektroden (31, 32) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (31, 32) mit der umgebenden Messkammerwandung (12) flächig abschließen oder gegenüber der umgebenden Messkammerwandung (12) zurückversetzt sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Messkammer (10), insbesondere im Bereich der Elektroden (31, 32), einen rechteckigen, insbesondere quadratischen Innenquerschnitt aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (31, 32) zumindest annähernd dieselbe Höhe (h) aufweisen wie die Messkammer (10).

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwei, insbesondere identische, Elektroden (31, 32) an gegenüberliegenden Stellen der Messkammer (10) vorgesehen sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass Kontaktoberflächen (35) der gegenüberliegenden Elektroden (31, 32) zum Inneren der Messkammer (10) zumindest annähernd gleich groß sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktoberflächen (35) der gegenüberliegenden Elektroden (31, 32) zumindest annähernd spiegelsymmetrisch ausgebildet sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die gegenüberliegenden Elektroden (31, 32) zumindest annähernd rechteckige Grundflächen aufweisen.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die gegenüberliegenden Elektroden (31, 32) schräg zur Fließrichtung (v) verlaufen und insbesondere mit zumindest annähernd parallelogrammförmigen Grundflächen ausgebildet sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Isolationsbereiche der Messkammerwandung (12)
von Leitungsbereichen umgeben sind, in denen die Messkam-
merwandung (12) elektrisch leitfähig, insbesondere metal-
lisch, ausgeführt ist, wobei die zumindest eine Öffnung
(40, 41) bevorzugt in den Leitungsbereichen angeordnet
ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Messkammerwandung (12) in den Isolationsberei-
chen eine Isolationsschicht (16) aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Spannungsquelle (71), insbesondere eine Wech-
selspannungsquelle vorgesehen ist, die mit den Elektroden
(31, 32) über Zuleitungen (76, 77) in Leitungsverbindung
steht, und
dass eine Stromerfassungseinrichtung (73) zum Messen ei-
nes Stromes in zumindest einer der Zuleitungen (76, 77)
vorgesehen ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
-dass ein Gehäuse (50) vorgesehen ist, in dem die
Messkammerwandung (12) angeordnet ist, und
-dass die Spannungsquelle (71) und/oder die Stromerfas-
sungseinrichtung (73) am, insbesondere im Gehäuse (50)
vorgesehen ist.





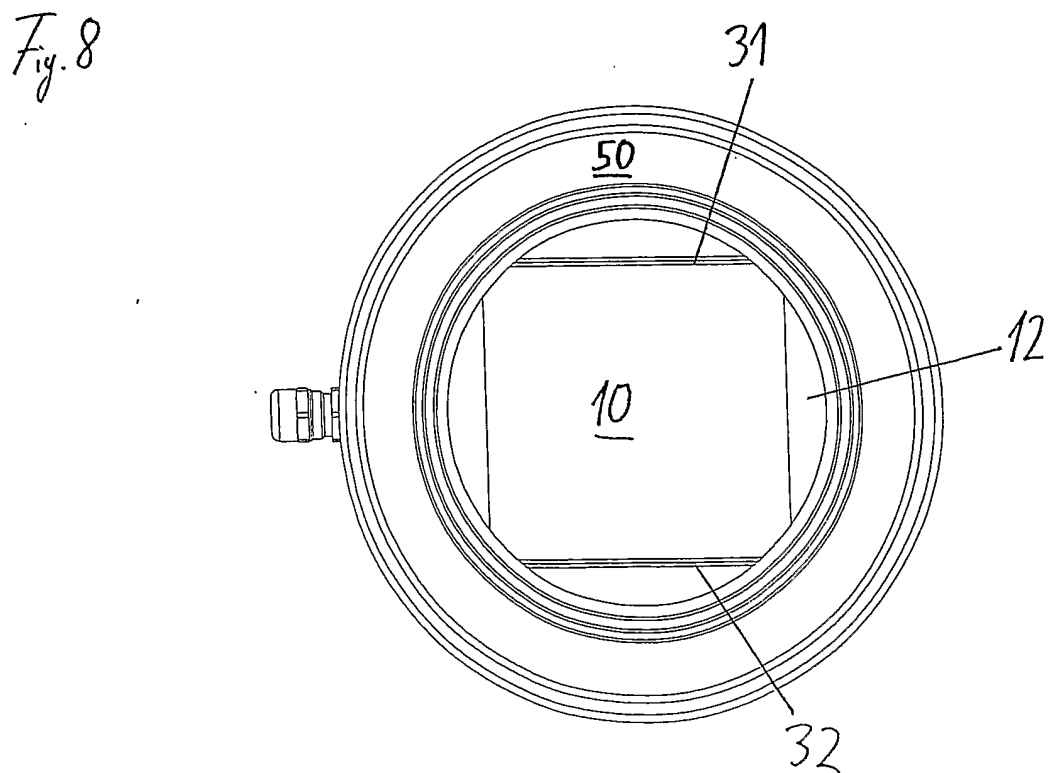
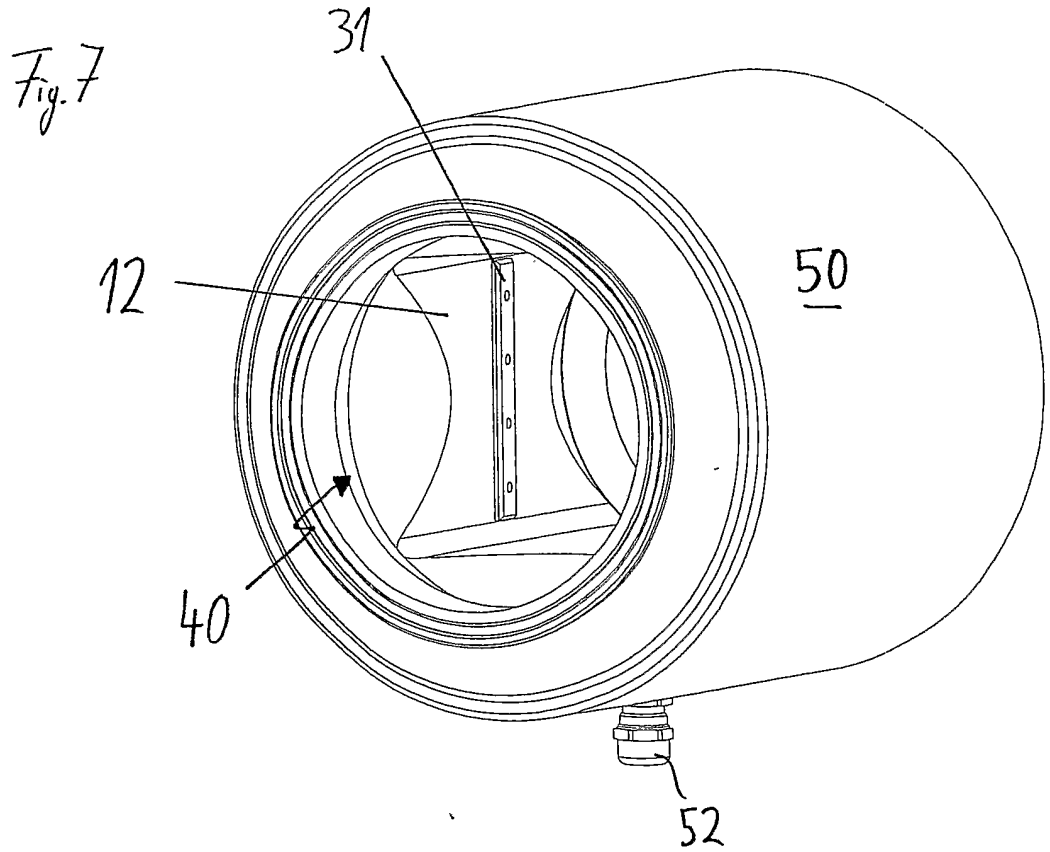


Fig. 9

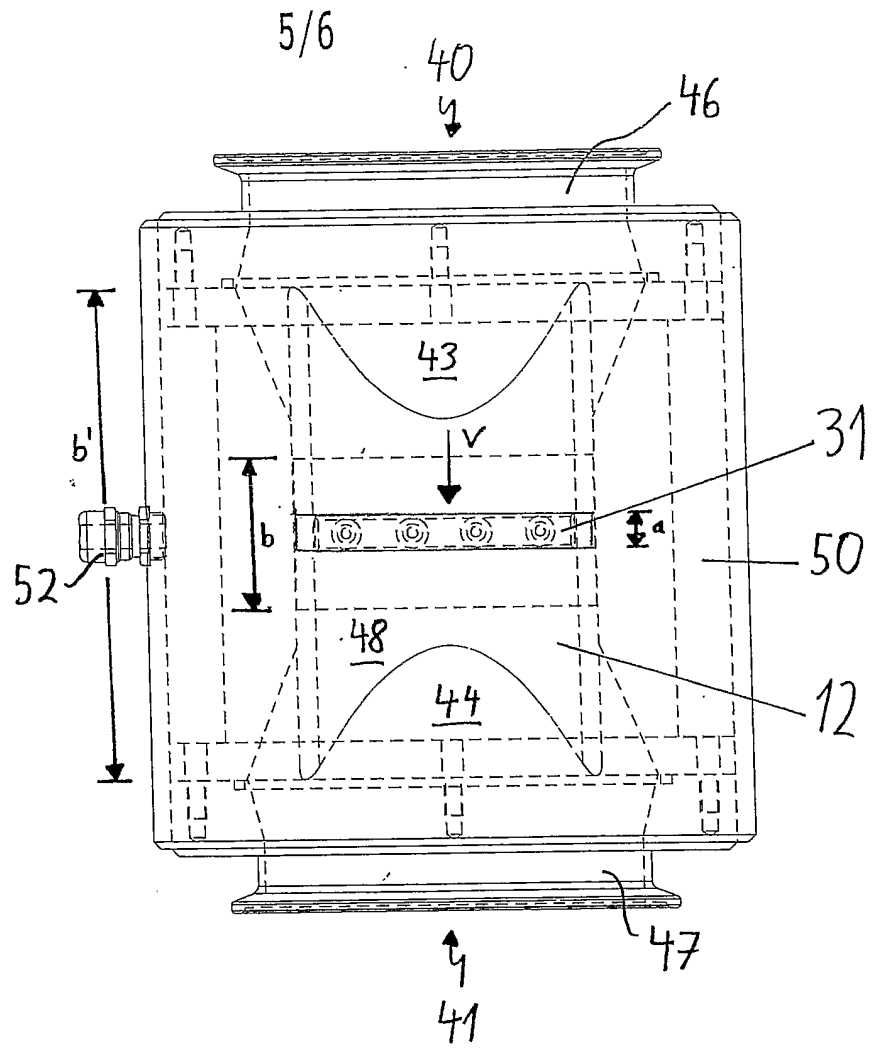


Fig. 10

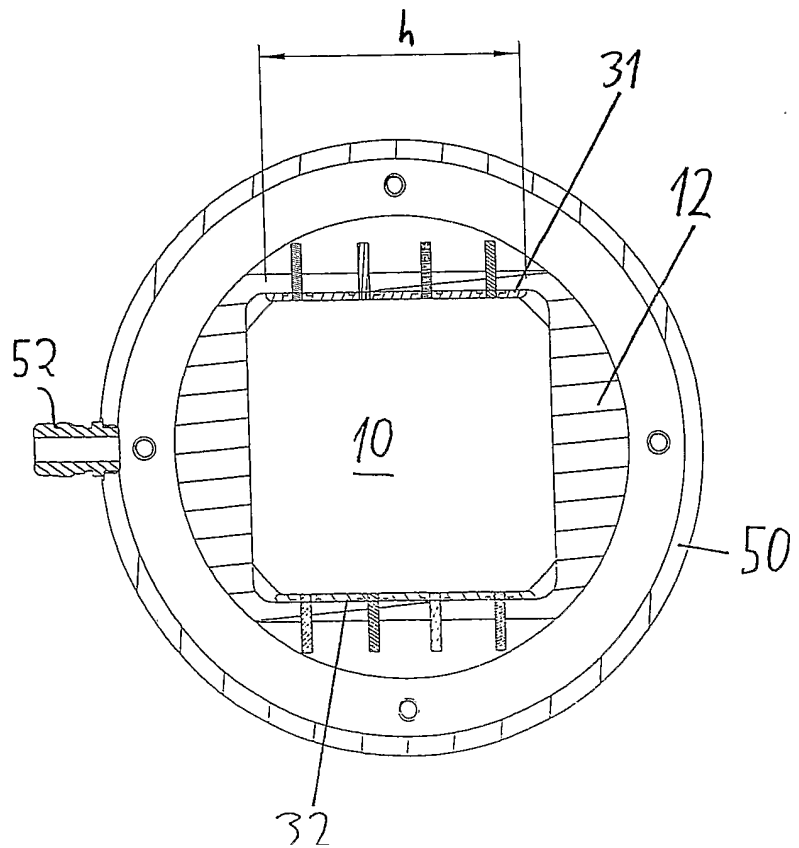
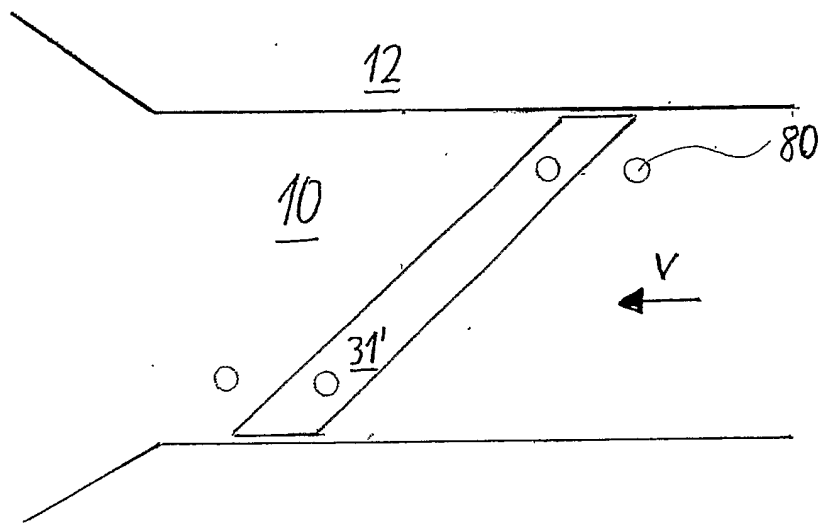


Fig. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/010895

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01F23/24

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 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	US 5 448 920 A (KETELSEN ET AL) 12 September 1995 (1995-09-12) column 1, line 29 - line 42 column 2, line 52 - line 68; figure 1 column 3, line 47 - line 68	1-6,9-11
X	US 2002/033054 A1 (FREY DANIEL ET AL) 21 March 2002 (2002-03-21) paragraphs [0002], [0003], [0127] - [0129], [0147], [0186]; figures 1,2	1-6, 9-11,15
X	GB 2 064 130 A (HEMP J) 10 June 1981 (1981-06-10) page 4, line 15 - line 32; figures 5,8	1-12
	-/--	

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

7 April 2006

Date of mailing of the international search report

19/04/2006

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

Papantoniou, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/010895

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 626 567 A (ULTRAKUST ELECTRONIC GMBH; BARTEC MESSTECHNIK UND SENSORIK GMBH) 30 November 1994 (1994-11-30) cited in the application column 4, line 14 - line 21; claim 2; figure 1	1-17
Y	----- US 3 993 945 A (WARMOTH ET AL) 23 November 1976 (1976-11-23) column 2, lines 1-8 column 3, line 12 - line 53; figures 1,2 -----	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/010895

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5448920	A	12-09-1995	AT 124133 T 15-07-1995 CA 2080914 A1 16-07-1992 DE 4100987 A1 23-07-1992 DK 531465 T3 06-11-1995 WO 9213256 A1 06-08-1992 EP 0531465 A1 17-03-1993 JP 3023174 B2 21-03-2000 JP 5505469 T 12-08-1993
US 2002033054	A1	21-03-2002	US 2003213119 A1 20-11-2003 US 6658720 B1 09-12-2003
GB 2064130	A	10-06-1981	NONE
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
US 3993945	A	23-11-1976	DE 2533943 A1 19-02-1976 GB 1517697 A 12-07-1978 JP 1214629 C 27-06-1984 JP 51039096 A 01-04-1976 JP 58046698 B 18-10-1983 NL 7509233 A 04-02-1976

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/010895

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
G01F23/24

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01F 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	US 5 448 920 A (KETELSEN ET AL) 12. September 1995 (1995-09-12) Spalte 1, Zeile 29 - Zeile 42 Spalte 2, Zeile 52 - Zeile 68; Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 47 - Zeile 68	1-6, 9-11
X	US 2002/033054 A1 (FREY DANIEL ET AL) 21. März 2002 (2002-03-21) Absätze [0002], [0003], [0127] - [0129], [0147], [0186]; Abbildungen 1,2	1-6, 9-11, 15
X	GB 2 064 130 A (HEMP J) 10. Juni 1981 (1981-06-10) Seite 4, Zeile 15 - Zeile 32; Abbildungen 5,8	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

7. April 2006

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/04/2006

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

Papantoniou, E

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 626 567 A (ULTRAKUST ELECTRONIC GMBH; BARTEC MESSTECHNIK UND SENSORIK GMBH) 30. November 1994 (1994-11-30) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 14 - Zeile 21; Anspruch 2; Abbildung 1 -----	1-17
Y	US 3 993 945 A (WARMOTH ET AL) 23. November 1976 (1976-11-23) Spalte 2, Zeilen 1-8 Spalte 3, Zeile 12 - Zeile 53; Abbildungen 1,2 -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/010895

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5448920	A	12-09-1995	AT 124133 T 15-07-1995
			CA 2080914 A1 16-07-1992
			DE 4100987 A1 23-07-1992
			DK 531465 T3 06-11-1995
			WO 9213256 A1 06-08-1992
			EP 0531465 A1 17-03-1993
			JP 3023174 B2 21-03-2000
			JP 5505469 T 12-08-1993
US 2002033054	A1	21-03-2002	US 2003213119 A1 20-11-2003
			US 6658720 B1 09-12-2003
GB 2064130	A	10-06-1981	KEINE
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
US 3993945	A	23-11-1976	DE 2533943 A1 19-02-1976
			GB 1517697 A 12-07-1978
			JP 1214629 C 27-06-1984
			JP 51039096 A 01-04-1976
			JP 58046698 B 18-10-1983
			NL 7509233 A 04-02-1976