



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01N 21/03, 21/15</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/44038</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. September 1999 (02.09.99)</p>
---	------------------	---

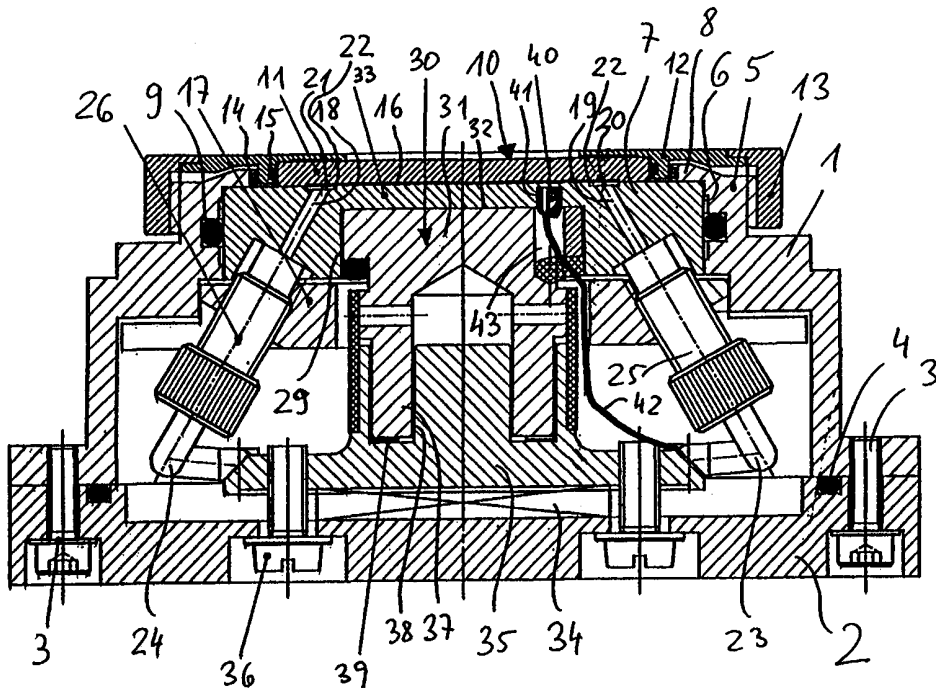
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/00999</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 16. Februar 1999 (16.02.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 08 164.2 27. Februar 1998 (27.02.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BRAN + LUEBBE GMBH [DE/DE]; Werkstrasse 4, D-22844 Norderstedt (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PETERSEN, Karl [DE/DE]; An der Schulkoppel 3a, D-22844 Norderstedt (DE). MIDDELBERG, Ludger [DE/DE]; Beethovenstrasse 21, D-24568 Kaltenkirchen (DE).</p> <p>(74) Anwälte: VONNEMANN, Gerhard usw.; Dr. Vonnemann & Partner, An der Alster 84, D-20099 Hamburg (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</p>
---	---

(54) Title: MEASURING CELL FOR LIQUIDS

(54) Bezeichnung: FLÜSSIGKEITSMESSZELLE

(57) Abstract

The invention relates to a measuring cell for measuring optical properties of liquids, comprising a measuring chamber (16) which on one side is delimited by a transparent window (11) and a reflector (30), positioned on the opposite side of the measuring chamber (16), which reflects the light incident on it through the measuring chamber (16) and window (11) to the outside. According to the invention the measuring cell for liquids is especially easy to clean and allows for easily reproducible measurements for a long period if an additional transparent window (33) is arranged between the reflector (30) and the measuring chamber (16) which window delimits the measuring chamber (16) towards the other side.



(57) Zusammenfassung

Eine Flüssigkeitsmeßzelle zur Messung optischer Eigenschaften von Flüssigkeiten, mit einer Meßkammer (16), die an einer Seite von einem lichtdurchlässigen Fenster (11) begrenzt ist, und mit einem auf der gegenüberliegenden Seite der Meßkammer (16) angeordneten Reflektor (30), der das auf ihn treffende Licht durch die Meßkammer (16) und das Fenster (11) hindurch nach draußen reflektiert, ist besonders leicht zu reinigen und erlaubt über lange Zeit gut reproduzierbare Messungen, wenn zwischen dem Reflektor (30) und der Meßkammer (16) ein weiteres lichtdurchlässiges Fenster (33) angeordnet ist, das die Meßkammer (16) zu der anderen Seite hin begrenzt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Flüssigkeitsmeßzelle

5

Die Erfindung betrifft eine Flüssigkeitsmeßzelle zur Messung optischer Eigenschaften von Flüssigkeiten, insbesondere für NIR-Messungen, mit einer Meßkammer, die an einer Seite von einem lichtdurchlässigen
10 Fenster begrenzt ist, und mit einem auf der gegenüberliegenden Seite der Meßkammer angeordneten Reflektor, der das auf ihn treffenden Licht durch die Meßkammer und das Fenster hindurch nach draußen reflektiert.

15

Eine derartige Flüssigkeitsmeßzelle ist beispielsweise aus der DE 31 03 476 C2 bekannt. Die bekannte Flüssigkeitsmeßzelle ist für die kombinierte Messung von Reflexions- und Transmisionseigenschaften (Transflexion) von Flüssigkeiten im Bereich des nahen
20 Infrarot NIR bestimmt. Zu diesem Zweck besitzt sie an ihrer Oberseite ein lichtdurchlässiges Meßfenster, durch das die Strahlung einer Strahlungsquelle in eine vom Meßfenster begrenzte Meßkammer fällt, wo sie von der Flüssigkeit zum Teil reflektiert, zum Teil
25 gestreut und zum Teil absorbiert wird. Der durch die Flüssigkeit hindurchtretende Anteil der Strahlung wird von einem gegenüber dem Meßfenster angeordneten Reflektor, der eine raue Goldoberfläche besitzt, diffus reflektiert und tritt dann erneut durch die
30 Flüssigkeit hindurch. Die gestreuten und reflektierten Anteile treten dann am Meßfenster teilweise wieder aus. Bei der Transmission werden bestimmte Spektralbereiche der Strahlung stärker absorbiert oder gestreut als andere, so daß eine
35 Spektralanalyse des am Meßfenster austretenden

diffusen Lichts Rückschlüsse auf Art und Menge der Inhaltsstoffe der untersuchten Flüssigkeit erlaubt.

Bei der bekannten Flüssigkeitsmeßzelle wird die Meßkammer auf der Oberseite durch das Meßfenster und auf der Unterseite durch den Reflektor begrenzt. Dabei wird die Oberfläche des Reflektors von der Flüssigkeit benetzt. Diese Anordnung hat den Nachteil, daß sich an der rauhen Oberfläche des Reflektors leicht Bestandteile der Flüssigkeit anlagern und dessen optische Eigenschaften verändern. Damit ist aber die Reproduzierbarkeit der Messungen stark beeinträchtigt, was insbesondere bei Meßreihen sehr störend ist. Zwar kann hier eine häufige Reinigung der Reflektoroberfläche zunächst Abhilfe schaffen. Jedoch ist dies mit einem erheblichen zusätzlichen Aufwand verbunden und bringt auf die Dauer kein befriedigendes Ergebnis, denn die rauhe Oberfläche wird durch häufiges Reinigen in ihren optischen Eigenschaften verändert und schließlich zerstört. Dadurch wird wiederum die Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse beeinträchtigt. Schließlich wird bei einer zerstörten Oberflächenbeschichtung in der Regel das darunterliegende Material des Reflektor durch Korrossion angegriffen, so daß der gesamte Reflektor endgültig unbrauchbar wird.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Flüssigkeitsmeßzelle der eingangs genannten Art anzugeben, die leicht zu reinigen ist und über lange Zeit gut reproduzierbare Messungen erlaubt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen dem Reflektor und der Meßkammer ein weiteres lichtdurchlässiges Fenster angeordnet ist, das die Meßkammer zu der anderen Seite hin begrenzt.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung kommt die Flüssigkeit statt mit der Reflektoroberfläche nur noch mit dem weiteren Fenster in Berührung. Das Fenster kann aus einem glatten, leicht zu reinigenden Material, vorzugsweise aus Glas bestehen, während die
5 raue Reflektoroberfläche nicht von der Flüssigkeit benetzt und verunreinigt wird. Sie braucht daher nicht gereinigt zu werden und kann deshalb auch nicht verschleifen. Durch das weitere Fenster wird der
10 Aufwand für die Reinigung und den ggf. notwendigen Austausch des Reflektors stark reduziert und die Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse stark verbessert. Dies ist hier insofern überraschend, als daß zusätzliche optische Elemente im Strahlengang
15 grundsätzlich zusätzliche Fehlerquellen darstellen, die die Meßergebnisse auch verschlechtern können.

Die Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse hängt entscheidend von der Konstanz der Schichtdicke der Flüssigkeit, also von der Dicke der Meßkammer im
20 Meßbereich ab. Diesbezüglich hat die aus der DE 31 03 476 C2 bekannte Anordnung den Nachteil, daß die zwischen Meßfenster und Reflektor angeordnete O-Ring-Dichtung elastisch ist, so daß nach dem Öffnen und Schließen der Meßzelle die Schichtdicke nicht sicher
25 reproduziert wird. Außerdem bilden sich an der Oberfläche des O-Rings besonders leicht Ablagerungen aus der Flüssigkeit, die bei der Reinigung aufwendig entfernt werden müssen.

Zur Verbesserung der Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse und zur Erleichterung der Reinigung
30 wird daher eine besonders einfache Ausgestaltungsform der Erfindung empfohlen, bei der die Meßkammer als Hohlraum zwischen einem lichtdurchlässigen Kammerunterteil und einem auf dem Kammerunterteil
35 aufliegenden lichtdurchlässigen Kammeroberteil

ausgebildet ist. Der nicht vorhandene O-Ring kann nicht verschmutzen und die aneinander anliegenden harten Materialien von Kammeroberteil und Kammerunterteil gewährleisten stets eine genau
5 reproduzierbare Schichtdicke in der Meßkammer. Da die Meßkammer von nur zwei einfach ausgestalteten Bauteilen gebildet wird, besitzt sie praktisch keine Ecken, Kanten oder Nischen, in denen sich Verunreinigungen einnisten könnten. Sie ist daher
10 besonders einfach zu reinigen.

Eine gründliche Reinigung wird durch die Maßnahme, daß das Kammeroberteil abnehmbar ausgestaltet ist, besonders vereinfacht, weil bei abgenommenem Kammeroberteil alle mit der Flüssigkeit in Berührung
15 kommenden Innenflächen für eine mechanische Reinigung leicht zugänglich sind.

Um die Abnehmbarkeit des Kammeroberteils per Hand ohne besondere Werkzeuge zu ermöglichen wird empfohlen, daß das Kammeroberteil deckelförmig als
20 Scheibe mit einem als Schraub- oder Bajonettverschluß geeigneten Rand ausgebildet ist.

Eine in der Herstellung einfache und kostengünstige Ausführungsform sieht vor, daß das Kammeroberteil als planparallele Scheibe, vorzugsweise als Glasscheibe,
25 ausgebildet ist, deren Unterseite an einer ebenen Oberfläche des Kammerunterteils anliegt und eine planparallele Ausnehmung aufweist, die zusammen mit der Oberfläche des Kammerunterteils die Meßkammer begenzt. Die Tiefe der planparallelen Ausnehmung
30 bestimmt die Schichtdicke der zu untersuchenden Flüssigkeit und im wesentlichen auch das Volumen der Meßkammer.

Um einen einfachen und schnellen Wechsel der Schickdicke zu ermöglichen wird vorgeschlagen, daß

mehrere auswechselbare Kammeroberteile mit verschieden tiefen planparallelen Ausnehmungen vorgesehen sind.

5 Für den Zu- und Abfluß der zu untersuchenden Flüssigkeiten vor, während und nach den Messungen benötigt man Flüssigkeitsleitungen, die an geeigneten Stellen in die Meßkammer hineinführen. Eine einfache Ausgestaltung der Flüssigkeitszu- und abfuhr sieht vor, daß das Kammerunterteil für den Zu- und Abfluß
10 der zu untersuchenden Flüssigkeit mit zwei Kanälen versehen ist, die von der Unterseite des Kammerunterteils ausgehend in einen Flüssigkeitseinlaß und einen Flüssigkeitsauslaß der Meßkammer münden. An die Kanäle können dann die
15 weiterführenden Flüssigkeitsleitungen leicht von außen angeschlossen werden.

Die Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse kann noch verbessert werden, indem das Kammerunterteil eine im
20 Randbereich der planparallelen Ausnehmung des Kammeroberteils angeordnete ringförmige Ausnehmung aufweist, in die die Kanäle an radial gegenüberliegenden Stellen einmünden. Diese Maßnahme gewährleistet, daß rings um den Meßbereich herum ein etwas dickerer Bypass für die Flüssigkeit gebildet
25 wird, in dem die eventuell in der Flüssigkeit enthaltenen Luftblasen, die die Meßergebnisse verfälschen könnten, am Meßbereich vorbeigeführt werden.

30 Um den Reflektor möglichst nahe an der Meßkammer anzuordnen, ist vorgesehen, daß das Kammerunterteil eine von seiner Unterseite her eingebrachte, zentrale zylindrische Reflektorbohrung aufweist, in der der Reflektor angeordnet ist, wobei ein vorzugsweise planparalleler Fensterbereich des Kammerunterteils
35 zwischen dem Reflektor und der Meßkammer das weitere

lichtdurchlässige Fenster bildet. Dieses Fenster ist im Verhältnis zur sonstigen Dicke des Kammerunterteils aufgrund der eingebrachten Reflektorbohrung relativ dünn, so daß eine ungünstige optische Absorption des Fensters verringert und die Wärmeübertragung zwischen Reflektor und Meßkammer verbessert wird.

In einer einfachen Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Reflektor aus einem Reflektorkörper mit einem im wesentlichen zylindrischen Oberteil besteht, auf dessen Stirnfläche eine Reflexionsschicht aufgebracht ist.

Um die Charakteristik der diffus reflektierten Strahlung möglichst getreu zu erhalten, wird vorgeschlagen, daß die Reflexionsschicht aus einer rauhen Goldbeschichtung besteht.

In einer bevorzugten Ausführungsform besteht der Reflektorkörper aus einem gut wärmeleitenden Material, vorzugsweise aus Kupfer, und ist beheizbar und/oder kühlbar. Dies ermöglicht die Konstanthaltung der Temperatur der zu untersuchenden Flüssigkeit und trägt damit zur Verbesserung der Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse bei, die sehr temperaturabhängig sind. Außerdem kann die Temperatur mit sehr geringem Energieaufwand konstant gehalten werden, weil der Reflektorkörper ein relativ kleines Volumen/Masse hat und nahe an der Meßkammer plaziert ist. Dadurch fließt wenig Wärme ungenutzt in die Umgebung ab oder (bei Kühlbetrieb) aus der Umgebung ein. Da nur kleinere Massen erhitzt/gekühlt werden müssen, ist die Einstellzeit für eine neue Temperatur sehr gering.

In Weiterbildung der Erfindung ist als Heizung und/oder Kühlung ein Peltier-Element vorgesehen. Das

Peltier-Element benötigt nur Strom und keinen aufwendigen Wasseranschluß, wobei durch einfache Umkehr der Stromrichtung von der Heizung auf die Kühlung übergegangen werden kann.

- 5 Die Maßnahme, daß der Reflektor mit seiner Stirnfläche am Fensterbereich des Kammerunterteils unter elastischer Vorspannung anliegt, gewährleistet einen guten termischen Kontakt zur Meßkammer und konstante Bedingungen beim optischen Übergang
10 zwischen dem Fensterbereich des Kammerunterteils und dem Reflektor, insbesondere ein planparallele Anlage bei nicht zu hohem Anpreßdruck.

- Um die Verfälschung der Meßergebnisse durch mechanische Spannungen und Verbiegungen der optisch
15 aktiven Elemente zu verhindern, wird empfohlen, daß zum Ausgleich der Längenausdehnung bei verschiedenen Temperaturen ein mit der Heizung verbundenes wärmeleitendes Zwischenstück vorgesehen ist, das an seiner Oberseite eine vorzugsweise kreisringförmige
20 Nut aufweist, in die ein vorzugsweise rohrförmiges Unterteil des Reflektorkörpers verschiebbar eingesteckt ist.

- Der Wärmeübergang dieser Anordnung kann noch verbessert werden, indem die Nut mit einem gut
25 wärmeleitenden, dauerpastösen Material, vorzugsweise mit Wärmeleitpaste versehen ist.

- Die zum Andruck des Reflektors an das Kammerunterteil erforderliche Vorspannung kann auf einfache Weise erzeugt werden, indem auf dem Nutgrund eine
30 Ausgleichsscheibe oder Tellerfeder zur Erzeugung einer elastischen Vorspannung zwischen dem Reflektorkörper und dem Zwischenstück angeordnet ist.

Zur Verbesserung der Temperaturkonstanz der Flüssigkeitsprobe dient die Maßnahme, daß das Kammerunterteil im Fensterbereich einen Temperatursensor aufweist, der vorzugsweise exzentrisch in der Nähe des Flüssigkeitseinlasses angeordnet ist. Dieser Temperatursensor kann in einem allgemein bekannten Regelkreis mit der Heizung/Kühlung zusammenwirken, um die Temperatur der Flüssigkeitsprobe unter verschiedenen Umgebungseinflüssen automatisch zu stabilisieren und um eine vorgegebene Temperatur aus einem bestimmten Bereich einzustellen.

Zur weitgehenden Ausschaltung von störenden Umgebungseinflüssen und zur Verringerung der Reaktionszeit beim Einstellen und Konstanthalten von Temperaturen wird empfohlen, daß das Kammerunterteil im Fensterbereich eine von der Reflektorbohrung ausgehende Ausnehmung aufweist, in der der Temperatursensor untergebracht ist, so daß er nahe an der die Meßkammer begrenzenden Oberfläche des Kammerunterteils zu liegen kommt. Durch die Nähe zur Flüssigkeitsprobe ermittelt der Temperatursensor ohne wesentliche Verzögerung weitgehend die wahre Probertemperatur.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen.

Die Figuren zeigen im einzelnen:

Figur 1 eine Ansicht von der Unterseite einer erfindungsgemäßen Flüssigkeitsmeßzelle bei abgenommenem Gehäuseunterteil;

Figur 2 einen Schnitt gemäß Linie A von Figur 1 derselben Flüssigkeitsmeßzelle.

Die in den Figuren dargestellte erfindungsgemäße Flüssigkeitsmeßzelle besitzt ein Gehäuse mit einem im wesentlichen kragenförmigen Gehäuseoberteil 1 und einem deckelartigen Gehäuseunterteil 2, die durch
5 Gehäuseschrauben 3 miteinander verbunden und mittels einer O-Ring-Dichtung 4 abgedichtet sind.

Das Gehäuseoberteil 1 hat in seinem oberen Bereich 5 eine große kreisförmige Öffnung 6, in der ein aus Glas bestehendes Kammerunterteil 7 aufgenommen ist.
10 Das Kammerunterteil 7 liegt nach oben an einem radial nach innen vorspringenden Kragen 8 des Gehäuseoberteils 1 an und ist gegenüber diesem mittels einer weiteren O-Ring-Dichtung 9 abgedichtet. Von unten her wird das Kammerunterteil 7 von einem
15 Halter 17 abgestützt.

Ein deckelförmiges Kammeroberteil 10 besteht aus einer lichtdurchlässigen Glasscheibe 11, die in einen Zwischenring 12 eingesetzt ist und als Meßfenster dient, und einem in Richtung Gehäuseoberteil 1
20 umgebogenen Rand 13, der mit dem Zwischenring 12 fest verbunden ist. Das Kammeroberteil 10 ist auf das Gehäuseoberteil 1 aufgesetzt, wobei der Rand 13 den oberen Bereich 5 des Gehäuseoberteils 1 umfaßt und mittels eines Bajonettverschlusses mit diesem lösbar
25 verbunden ist. Das Kammeroberteil 10 kann durch Lösen des Bajonettverschlusses leicht von der Flüssigkeitsmeßzelle abgenommen werden.

Für die Abdichtung der Flüssigkeitsmeßzelle sind weiterhin eine O-Ring-Dichtung 14 zwischen einem nach
30 innen weisenden ringförmigen Vorsprung des Zwischenrings 12 und dem Kragen 8 des Gehäuseoberteils 1 und eine O-Ring-Dichtung 15 zwischen dem genannten ringförmigen Vorsprung und dem Umfang der Glasscheibe 11 vorgesehen. Der O-Ring 15
35 bildet gleichzeitig eine Klemmhalterung, die die

Glasscheibe 11 bei abgenommenem Kammeroberteil 10 am Zwischenring 12 festhält.

5 Durch die beschriebene Dichtungskonzeption kommt zum einen die Flüssigkeitsprobe nicht mit den Dichtungen in Kontakt und zum anderen wird beim Zusammenbau nur eine konstante Kraft zum Verschließen der Zelle benötigt, denn die O-Ringe werden über Radialkräfte verformt, während die Zelle mit einer Axialkraft verschlossen wird.

10 Die Meßergebnisse hängen sehr stark von der durchstrahlten Schichtdicke der Flüssigkeit ab. Deshalb ist es entscheidend, daß diese über die gesamte Meßfläche und über die Meßdauer hinaus konstant bleibt, um auch bei späteren Messungen
15 vergleichbare Bedingungen zu gewährleisten, insbesondere bei zusammenhängenden Meßreihen.

Bei verschlossener Flüssigkeitsmeßzelle liegt das Kammeroberteil 10 auf dem Kammerunterteil 7 auf und bildet mit diesem einen Hohlraum, die Meßkammer 16,
20 in der sich während der Messung die zu untersuchende Flüssigkeit befindet. Die Dicke der Meßkammer 16 ist daher identisch mit der Schichtdicke der Flüssigkeit. Sie wird hier festgelegt durch die Tiefe einer planparallelen Ausnehmung an der Unterseite der
25 Glasscheibe 11, die auf der im Meßbereich ebenen Oberfläche des Kammerunterteils 7 aufliegt.

Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die für Messungen an verschiedenen Flüssigkeiten erforderlichen unterschiedlichen
30 Schichtdicken/Kammerdicken einfach durch die Verwendung mehrerer Glasplatten 11 mit unterschiedlich tiefen Ausnehmungen realisiert werden können. Statt mehrere Flüssigkeitsmeßzellen zur Verfügung zu halten, braucht man nur die Glasplatte

11 auszutauschen. Der Austausch kann hier besonders einfach durchgeführt werden, indem man den Bajonettverschluß löst, das Kammeroberteil 10 abnimmt und die Glasplatte 11 aus ihrer Klemmhalterung (O-Ring 15) herausdrückt. Danach wird eine andere Glasplatte mit einer flacheren oder tieferen Ausnehmung in den Zwischenring 12 eingesetzt. Anschließend wird das Kammeroberteil 10 wieder aufgesetzt und gedreht, bis der Bajonettverschluß einrastet. Typischerweise werden in der Praxis für alle Anwendungszwecke fünf verschiedene Glasplatten im Schichtdickenbereich zwischen 500 μ m und 800 μ m ausreichen.

Das Kammerunterteil 7 besitzt zwei Kanäle 18, 19 für den Zu- und Abfluß der zu untersuchenden Flüssigkeit in die Meßkammer 16. Die Kanäle 18, 19 erstrecken sich von von der Unterseite des Kammerunterteils 7 bis zu einem Flüssigkeitseinlaß 20 und einem Flüssigkeitsauslaß 21 an der Oberseite des Kammerunterteils 7.

Das Kammerunterteil 7 ist mit einer ringförmigen Ausnehmung 22 versehen, die radial im Randbereich der planparallelen Ausnehmung des Kammeroberteils 10 angeordnet ist und die Meßfläche umschließt. In diese ringförmige Ausnehmung 22 münden der Flüssigkeitseinlaß 20 und der Flüssigkeitsauslaß 21 an radial gegenüberliegenden Stellen. Wenn die Meßkammer 16 von Flüssigkeit durchspült wird, fließen eventuell vorhandene Luftblasen vorzugsweise durch die ringförmige Ausnehmung 22 und werden daher um die Meßfläche herumgeführt.

Die Flüssigkeitsmeßzelle ist mit einer Zuflußleitung 23 und einer Abflußleitung 24 versehen, die mittels Schraubverbindungen 25, 26 an den Kanälen 18, 19 des Kammerunterteils 7 angeschlossen sind. Weitere

Schraubverbindungen 27, 28 sind an den außerhalb der Flüssigkeitsmeßzelle befindlichen freien Enden der Leitungen 23, 24 angeordnet. Sie dienen zum Anschluß der Flüssigkeitsmeßzelle an ein Flüssigkeits-
5 reservoir, aus dem beispielsweise mittels einer Pumpe Flüssigkeit gefördert wird, und einen Abfluß für die "verbrauchte" Flüssigkeit.

Das Kammerunterteil 7 ist mit einer von der Unterseite her eingebrachten zentralen
10 Reflektorbohrung 29 versehen, die zur Aufnahme eines Reflektors 30 dient. Der Reflektor 30 besteht aus einem Reflektorkörper mit einem zylindrischen Oberteil 31, dessen Stirnfläche 32 mit einer rauhen Goldbeschichtung als Reflexionsschicht versehen ist.
15 Die Stirnfläche 32 liegt unter Vorspannung an der oberen Endfläche der Reflektorbohrung 29 an, wo das gläserne Kammerunterteil 7 einen planparallelen lichtdurchlässigen Fensterbereich 33 besitzt, der die Reflexionsschicht von der Meßkammer 16 trennt und
20 somit ein weiteres Fenster der Meßkammer 16 bildet.

Der Reflektor 30 dient auch zur Temperierung der Flüssigkeit in der Meßkammer 16 und besteht wegen der guten Wärmeübertragungseigenschaften aus Kupfer. Zum Heizen und Kühlen ist ein Peltier-Element 34
25 vorgesehen, das am Gehäuseunterteil 2 befestigt ist. Zwischen dem Peltier-Element 34 und dem Reflektor 30 ist ein wärmeleitendes Zwischenstück 35 angeordnet, das mittels Schrauben 36 am Gehäuseunterteil 2 befestigt ist. Zum Ausgleich der Längenausdehnung bei
30 verschiedenen Temperaturen sind Zwischenstück 35 und Reflektor 30 zueinander axial verschiebbar ausgebildet. Für diesen Zweck besitzt der Reflektor 30 ein rohrförmiges Unterteil 37, das in eine kreisringförmige Nut 38 an der Oberseite des
35 Zwischenstücks 35 hineinragt. Zur Verbesserung der

- Wärmeübertragung ist die Nut 38 mit Wärmeleitpaste gefüllt. Auf dem Nutgrund ist eine Ausgleichsscheibe 39 angeordnet, die als Feder dient und den Reflektor 30 gegenüber dem Zwischenstück 35 elastisch
- 5 vorspannt. Dadurch wird die elastische Vorspannung erzeugt, die den Reflektor 30 gegen den Fensterbereich 33 des Kammerunterteils 7 andrückt, um eine planparallele Anlage der Reflexionsschicht zu gewährleisten.
- 10 Um die Temperatur der zu untersuchenden Flüssigkeit im Inneren der Meßkammer 16 möglichst genau feststellen und schließlich auch regeln zu können, ist das Kammerunterteil 7 mit einem Temperatursensor 40 versehen, der im Fensterbereich 33 exzentrisch in
- 15 der Nähe des Flüssigkeitseinlasses 20 angeordnet ist, damit die Regelung schneller auf sich ändernde Flüssigkeitstemperaturen reagieren kann. Der Temperatursensor 40 ist in einer Ausnehmung 41 untergebracht, die von der Reflektorbohrung 29
- 20 ausgehend sich nach oben bis nahe unter die Oberfläche des Kammerunterteils 7 erstreckt. Daher liegt der Temperatursensor 40 sehr nahe an der Meßkammer 16 und mißt mit hoher Genauigkeit die wahre Flüssigkeitstemperatur.
- 25 Die elektrischen Zuleitungen 42 für den Temperatursensor 40 sind durch eine Ausnehmung 43 des Reflektorkörpers 30 hindurch und schließlich aus dem Gehäuse 1, 2 herausgeführt, wo sie an eine nicht
- 30 gezeigte elektronische Temperaturregelschaltung angeschlossen sind. Auch die elektrischen Zuleitungen 44 für das Peltier-Element 34 führen aus dem Gehäuse 1, 2 heraus zur Temperaturregelschaltung.
- Die erfindungsgemäße Flüssigkeitsmeßzelle weist wegen ihres oben beschriebenen speziellen Dichtungskonzepts
- 35 eine universelle Chemikalienbeständigkeit auf. Sie

kann auf einfache Weise gereinigt werden, nachdem man den Bajonettverschluß gelöst und das Kammeroberteil 10 abgenommen hat, wobei die hinter dem Glas des Fensterbereichs 33 angeordnete Goldbeschichtung des Reflektors 30 stets geschützt bleibt.

Die Flüssigkeitsschichtdicke kann durch einfaches Auswechseln der Glasscheibe 11 bei abgenommenem Kammeroberteil 10 schnell geändert werden, wobei die jeweils gewünschte Schichtdicke aufgrund der präzisen Fertigung der Glasteile 7, 10 mit hoher Genauigkeit reproduzierbar ist.

Wegen der genauen Temperaturmessung in unmittelbarer Nähe der Flüssigkeit kann eine hohe Temperaturkonstanz gewährleistet werden. Aufgrund der guten Wärmeleitung zur Meßzelle 16 (im wesentlichen Kupfer) und der guten Wärmeisolierung der Meßzelle 16 gegenüber der Umgebung (im wesentlichen Glas) können einerseits neue Temperaturen sehr schnell eingestellt werden und andererseits besteht nur ein relativ geringer Heizungs- oder Kühlungsbedarf, der durch ein kleines Peltier-Element 16 gedeckt werden kann. Dies trägt wiederum zum kompakten Aufbau der Flüssigkeitsmeßzelle bei. Darüber hinaus kann das kleine Peltier-Element 16 die Wärme auf der anderen Seite über einen geeigneten Kühlkörper an die Umgebungsluft abgeben. Man kann daher mit Vorteil auf eine ansonsten erforderliche Wasserkühlung mit dem damit verbundenen Aufwand verzichten. Trotzdem lassen sich mit der erfindungsgemäßen Flüssigkeitmeßzelle Meßtemperaturen von 10°C bis 60°C bei Umgebungstemperaturen von 5°C bis 40°C genauer als 0,3°C einstellen, wobei die Reproduzierbarkeit noch besser ist.

Die erfindungsgemäße Flüssigkeitsmeßzelle ist für die Untersuchung von flüssigen Proben im

5 Viskositätsbereich von Sirup bis Alkohol geeignet, wobei die spezifischen Inhaltsstoffe und andere Merkmale vermessen werden können. Die Probenezuführung kann manuell mit einer Spritze oder automatisch mit einer Pumpe erfolgen.

10 In der Meßkammer 16 werden die Proben innerhalb kürzester Zeit temperiert, so daß sehr schnell vergleichbare Meßbedingungen zur Verfügung stehen und die einzelnen Messungen innerhalb kürzester Zeit abgeschlossen sind. Eine typische Einstellzeit beträgt nur zwei Minuten. Insbesondere bei umfangreichen Meßreihen können so sehr viele Einzelmessungen innerhalb eines gegebenen Zeitintervalls durchgeführt werden.

15 Die eigentlichen spektroskopischen Messungen können beispielsweise, wie in der DE 31 03 476 C2 beschrieben, mittels einer optischen Integrationskugel mit Strahlungsdetektoren durchgeführt werden, wobei eine geeignete
20 Strahlungsquelle bestimmte Lichtwellenlängen mittels eines Filterrades selektiert, wie es beispielsweise in der US 4,236,076 beschrieben ist.

Bezugszeichenliste

	1	Gehäuseoberteil
	2	Gehäuseunterteil
5	3	Gehäuseschraube
	4	O-Ring-Dichtung
	5	oberer Bereich
	6	Öffnung
	7	Kammerunterteil
10	8	Kragen
	9	O-Ring-Dichtung
	10	Kammeroberteil
	11	Glasscheibe
	12	Zwischenring
15	13	Rand
	14	O-Ring-Dichtung
	15	O-Ring-Dichtung
	16	Meßkammer
	17	Halter
20	18	Kanal
	19	Kanal
	20	Flüssigkeitseinlaß
	21	Flüssigkeitsauslaß
	22	ringförmige Ausnehmung
25	23	Zuflußleitung
	24	Abflußleitung
	25	Schraubverbindung
	26	Schraubverbindung
	27	Schraubverbindung
30	28	Schraubverbindung
	29	Reflektorbohrung
	30	Reflektor
	31	Oberteil
	32	Stirnfläche
35	33	Fensterbereich

	34	Peltier-Element
	35	Zwischenstück
	36	Schraube
	37	Unterteil
5	38	Nut
	39	Ausgleichsscheibe
	40	Temperatursensor
	41	Ausnehmung
	42	Zuleitung
10	43	Ausnehmung
	44	Zuleitung

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 5 1. Flüssigkeitsmeßzelle zur Messung optischer
Eigenschaften von Flüssigkeiten, mit einer
Meßkammer (16), die an einer Seite von einem
lichtdurchlässigen Fenster (11) begrenzt ist,
10 und mit einem auf der gegenüberliegenden Seite
der Meßkammer (16) angeordneten Reflektor (30),
der das auf ihn treffenden Licht durch die
Meßkammer (16) und das Fenster (11) hindurch
nach draußen reflektiert, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß zwischen dem
15 Reflektor (30) und der Meßkammer (16) ein
weiteres lichtdurchlässiges Fenster (33)
angeordnet ist, das die Meßkammer (16) zu der
anderen Seite hin begrenzt.
- 20 2. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 1, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Meßkammer (16) als Hohlraum zwischen einem
lichtdurchlässigen Kammerunterteil (7) und
einem auf dem Kammerunterteil (7) aufliegenden
lichtdurchlässigen Kammeroberteil (10)
25 ausgebildet ist.
3. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Kammeroberteil (10) abnehmbar ausgestaltet
ist.
- 30 4. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 3, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Kammeroberteil (10) deckelförmig als
Scheibe (11) mit einem als Schraub- oder

Bajonettverschluß geeigneten Rand (13) ausgebildet ist.

5. Flüssigkeitsmeßzelle nach einem der Ansprüche 2 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Kammeroberteil (10) als planparallele Scheibe, vorzugsweise als Glasscheibe (11), ausgebildet ist, deren Unterseite an einer ebenen Oberfläche des Kammerunterteils (7) anliegt und eine planparallele Ausnehmung aufweist, die zusammen mit der Oberfläche des Kammerunterteils (7) die Meßkammer (16) begrenzt.
6. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß mehrere auswechselbare Kammeroberteile (10) mit verschieden tiefen planparallelen Ausnehmungen vorgesehen sind.
7. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 6 oder 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Kammerunterteil (7) für den Zu- und Abfluß der zu untersuchenden Flüssigkeit mit zwei Kanälen (18, 19) versehen ist, die von der Unterseite des Kammerunterteils (7) ausgehend in einen Flüssigkeitseinlaß (20) und einen Flüssigkeitsauslaß (21) der Meßkammer (16) münden.
8. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Kammerunterteil (7) eine im Randbereich der planparallele Ausnehmung des Kammeroberteils (10) angeordnete ringförmige Ausnehmung (22) aufweist, in die die Kanäle (18, 19) an radial gegenüberliegenden Stellen einmünden.

9. Flüssigkeitsmeßzelle nach einem der Ansprüche 2 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Kammerunterteil (7) eine von seiner Unterseite her eingebrachte, zentrale zylindrische Reflektorbohrung (29) aufweist, in der der Reflektor (30) angeordnet ist, wobei ein vorzugsweise planparalleler Fensterbereich (33) des Kammerunterteils (7) zwischen dem Reflektor (30) und der Meßkammer (16) das weitere lichtdurchlässige Fenster bildet.
10. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Reflektor (30) aus einem Reflektorkörper mit einem im wesentlichen zylindrischen Oberteil (31) besteht, auf dessen Stirnfläche (32) eine Reflexionsschicht aufgebracht ist.
11. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Reflexionsschicht aus einer rauhen Goldbeschichtung besteht.
12. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 10 oder 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Reflektorkörper (30) aus einem gut wärmeleitenden Material, vorzugsweise aus Kupfer besteht und beheizbar und/oder kühlbar ist.
13. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß als Heizung und/oder Kühlung ein Peltier-Element (34) vorgesehen ist.
14. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 12 oder 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß der Reflektor (30) mit seiner Stirnfläche (32) am Fensterbereich (33) des Kammerunterteils (7) unter elastischer Vorspannung anliegt.

- 5 15. Flüssigkeitsmeßzelle nach einem der Ansprüche
12 bis 14, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß zum Ausgleich der
Längenausdehnung bei verschiedenen Temperaturen
ein mit der Heizung (34) verbundenes
10 wärmeleitendes Zwischenstück (35) vorgesehen
ist, das an seiner Oberseite eine vorzugsweise
kreisringförmige Nut (38) aufweist, in die ein
vorzugsweise rohrförmiges Unterteil (37) des
Reflektorkörpers (30) verschiebbar eingesteckt
15 ist.
16. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 15, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Nut (38) mit einem gut wärmeleitenden,
dauerpastösen Material, vorzugsweise mit
20 Wärmeleitpaste versehen ist.
17. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 15 oder 16,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß auf dem Nutgrund eine Ausgleichsscheibe
(39) oder Tellerfeder zur Erzeugung einer
25 elastischen Vorspannung zwischen dem
Reflektorkörper (30) und dem Zwischenstück (35)
angeordnet ist.
18. Flüssigkeitsmeßzelle nach einem der Ansprüche 2
bis 17, d a d u r c h g e k e n n -
30 z e i c h n e t, daß das Kammerunterteil (7) im
Fensterbereich (33) einem Temperatursensor (40)
aufweist, der vorzugsweise exzentrisch in der
Nähe des Flüssigkeitseinlasses (20) angeordnet
ist.

19. Flüssigkeitsmeßzelle nach Anspruch 18, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
das Kammerunterteil (7) im Fensterbereich (33)
eine von der Reflektorbohrung (29) ausgehende
5 Ausnehmung (41) aufweist, in der der
Temperatursensor (40) untergebracht ist, so daß
er nahe an der die Meßkammer (16) begrenzenden
Oberfläche des Kammerunterteils (7) zu liegen
kommt.

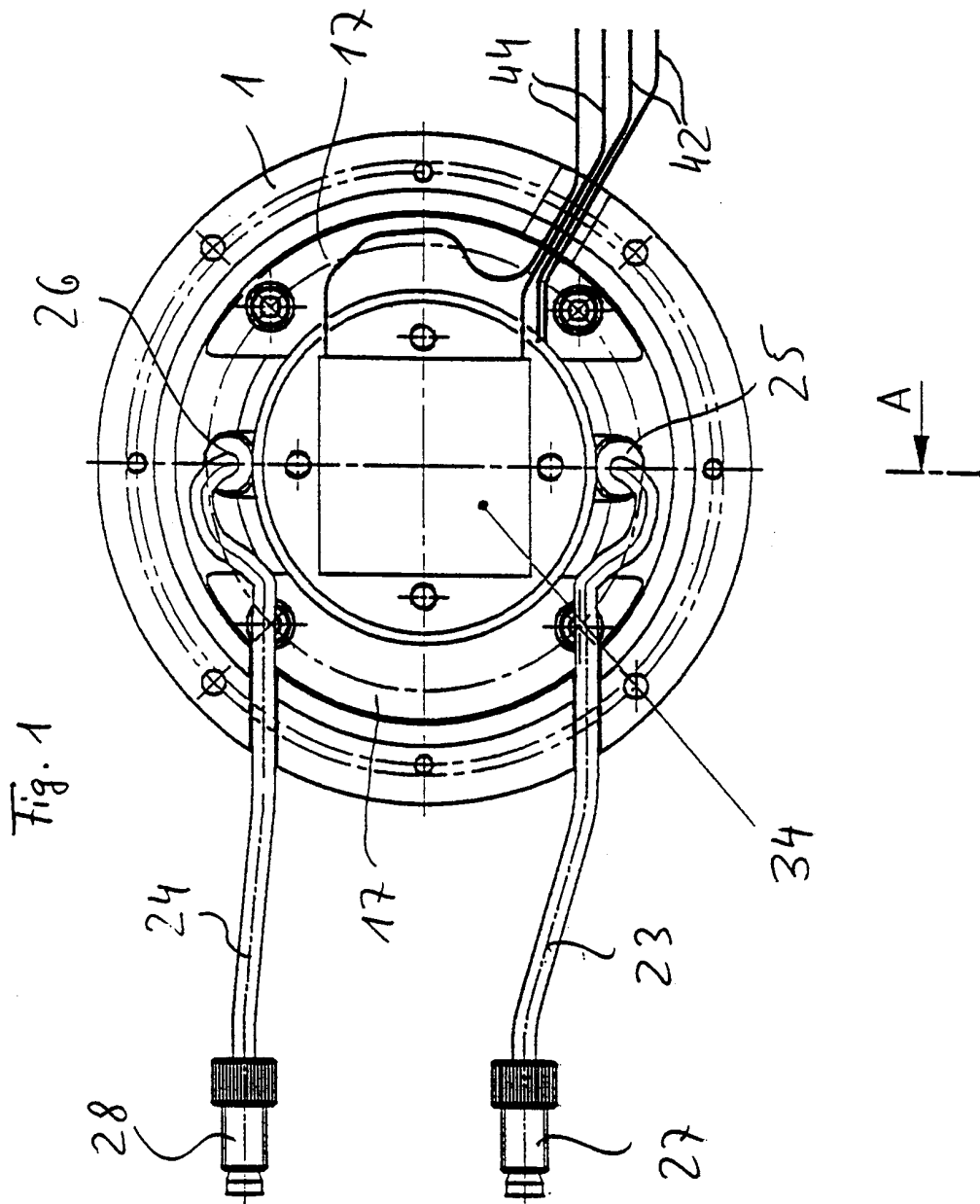
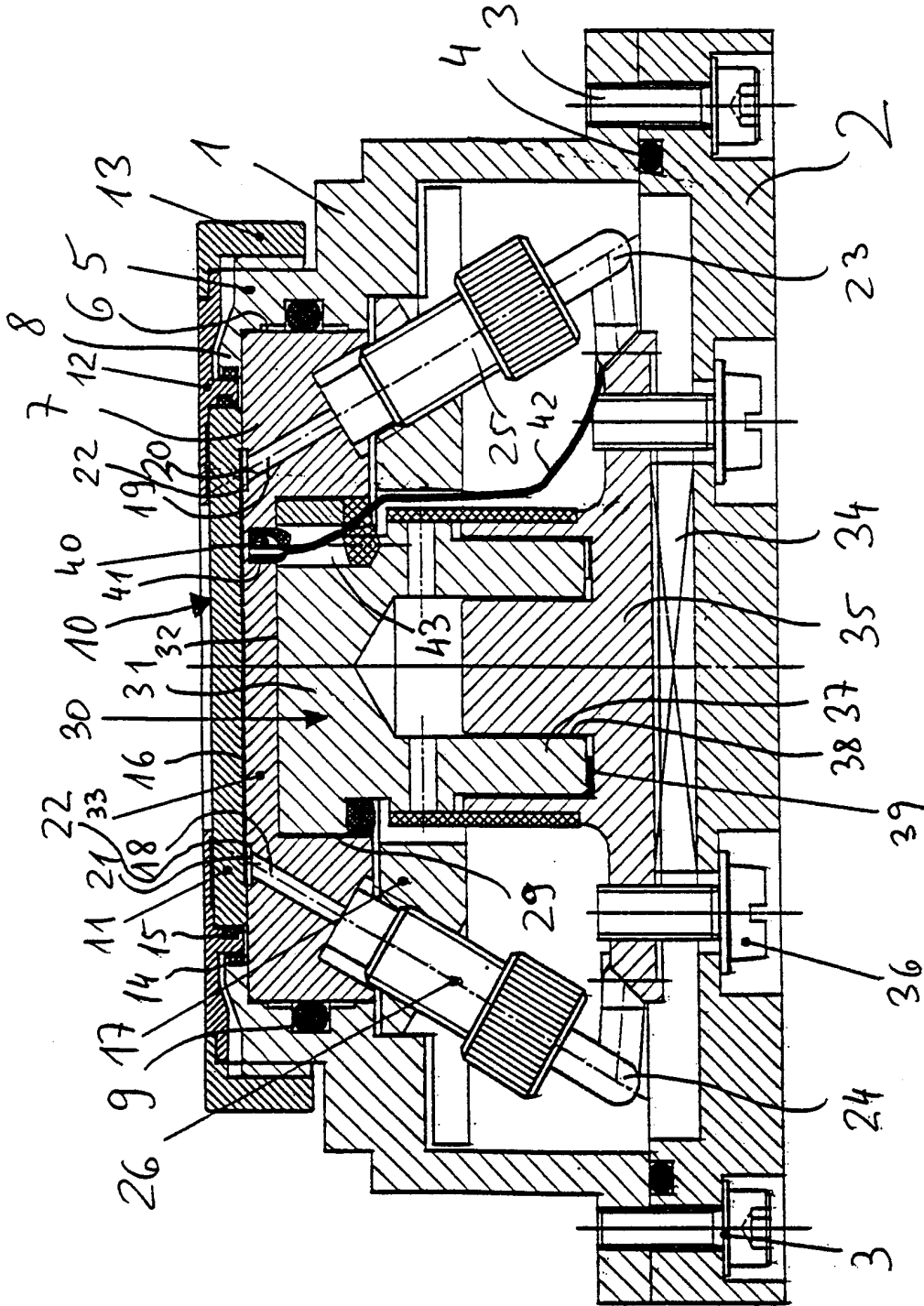


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/00999

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 G01N21/03 G01N21/15

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 6 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 046 854 A (WELLER JOSEPH P ET AL) 10 September 1991 see column 3, line 51 - line 59 see column 4, line 28 - line 30; figure 1 ---	1-5,9, 10,12, 14,15,18
Y	DE 31 03 476 A (TECHNICON INSTR) 24 December 1981 cited in the application	2-4
A	see page 10, line 3 - line 6 see page 11, line 8 - line 28; figure ---	11
Y	US 3 998 592 A (PYLE WILLIAM I) 21 December 1976 see column 3, line 9 - line 19 see column 6, line 28 - line 64; figures 1,2 --- -/--	5

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

23 June 1999

Date of mailing of the international search report

01/07/1999

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

Navas Montero, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/00999

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 580 901 A (GOLDSMITH HERBERT) 8 April 1986 see column 2, line 58 - line 60 see column 3, line 4 - line 61; figures 1-3 -----	1,9,10, 12,14, 15,18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No PCT/EP 99/00999

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5046854 A	10-09-1991	NONE	
DE 3103476 A	24-12-1981	US 4278887 A	14-07-1981
		CA 1139589 A	18-01-1983
		FR 2475224 A	07-08-1981
		GB 2068578 A,B	12-08-1981
		JP 1041934 B	08-09-1989
		JP 1567268 C	25-06-1990
		JP 56128444 A	07-10-1981
US 3998592 A	21-12-1976	NONE	
US 4580901 A	08-04-1986	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ernationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 G01N21/03 G01N21/15

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 046 854 A (WELLER JOSEPH P ET AL) 10. September 1991 siehe Spalte 3, Zeile 51 - Zeile 59 siehe Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 30; Abbildung 1 ---	1-5, 9, 10, 12, 14, 15, 18
Y	DE 31 03 476 A (TECHNICON INSTR) 24. Dezember 1981 in der Anmeldung erwähnt	2-4
A	siehe Seite 10, Zeile 3 - Zeile 6 siehe Seite 11, Zeile 8 - Zeile 28; Abbildung ---	11
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

^o 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

23. Juni 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/07/1999

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

Navas Montero, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ernationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/00999

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 3 998 592 A (PYLE WILLIAM I) 21. Dezember 1976 siehe Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 19 siehe Spalte 6, Zeile 28 - Zeile 64; Abbildungen 1,2 ----	5
Y	US 4 580 901 A (GOLDSMITH HERBERT) 8. April 1986 siehe Spalte 2, Zeile 58 - Zeile 60 siehe Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 61; Abbildungen 1-3 -----	1,9,10, 12,14, 15,18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5046854 A	10-09-1991	KEINE	
DE 3103476 A	24-12-1981	US 4278887 A CA 1139589 A FR 2475224 A GB 2068578 A,B JP 1041934 B JP 1567268 C JP 56128444 A	14-07-1981 18-01-1983 07-08-1981 12-08-1981 08-09-1989 25-06-1990 07-10-1981
US 3998592 A	21-12-1976	KEINE	
US 4580901 A	08-04-1986	KEINE	