(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 953 690 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(51) Int Cl.[7]: **E03D 13/00**

(21) Anmeldenummer: **99103872.0**

(22) Anmeldetag: **01.03.1999**

(54) **Verfahren zur Erzeugung eines elektrischen Signals, Sensoreinrichtung zur Durchführung des Verfahrens und Verwendung der Sensoreinrichtung**

Method for generating an electrical signal; sensor device for carrying out this method

Procédé pour produire un signal électrique; dispositif capteur pour la mise en oeuvre du procédé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB IE IT LI NL SE

(30) Priorität: **27.04.1998 CH 94398**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.1999 Patentblatt 1999/44

(73) Patentinhaber:
- **Lang, Edo**
  7203 Trimmis (CH)
- **Obrist, Roland**
  7412 Scharans (CH)

(72) Erfinder:
- **Lang, Edo**
  7203 Trimmis (CH)
- **Obrist, Roland**
  7412 Scharans (CH)

(74) Vertreter: **Hotz, Klaus, Dipl.-El.-Ing./ETH**
c/o OK pat AG, Patente Marken Lizenzen,
Chamerstrasse 50
6300 Zug (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 210 509
EP-A- 0 269 823
EP-A- 0 675 234
DE-A- 4 003 638
DE-A- 4 306 457

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 953 690 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs **1**, eine Sensoreinrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs **6** und die Verwendung einer solchen Sensoreinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs **11**.

[0002] Für die Spülung von Urinalschüsseln in öffentlichen Toilettenanlagen werden vorzugsweise Spüleinrichtungen benutzt, welche selbsttätig wirken. Darunter werden Spüleinrichtungen verstanden, die entweder in gewissen Zeitabständen Spülungen durchführen, unabhängig davon, ob die Schüsseln benutzt worden sind oder nicht, oder Spülanlagen, bei denen die Spülung aufgrund irgendeines beispielsweise mechanischen oder elektrischen Signals in Gang gesetzt wird, das bei der Benutzung der Schüsseln erzeugt wird.

[0003] In der EP 0 675 234 A1 wird eine mittels eines Temperatursensors gesteuerte automatische Spülvorrichtung offenbart.

[0004] Die DE-PS 813 968 beschreibt ein Verfahren zur Erzeugung eines Signals durch eine Sensoreinrichtung in Funktion einer Änderung in einem mit einem Fluid gefüllten Raum von einer Passivphase zu einer Aktivphase, wobei ein Sensorelement den zeitlichen Wärmeübergang zwischen dem Sensorelement und dem Fluid ermittelt. Als Sensorelement wird ein unter Spannung stehender NTC-Widerstand verwendet, der in der Passivphase von einem schwachen Passivstrom durchflossen wird, der den Widerstand nicht nennenswert erwärmt. In der Aktivphase fällt die Kühlwirkung der Flüssigkeit weg, so dass sich der Widerstand aufheizt und ein Aktivstrom fließt, der zur Erzeugung eines Signals dient.

[0005] Der Nachteil der Spüleinrichtungen, die in zeitlichen Abständen wirken, besteht darin, dass bei intensivem Gebrauch der Schüsseln diese zu selten gespült werden, was zu mangelnder Hygiene und Geruchsimmissionen führt, während bei geringem Gebrauch der Schüsseln auch Spülvorgänge ablaufen, ohne dass die Schüsseln gebraucht werden, was eine Verschwendung von Wasser bedeutet. Ausserdem laufen periodisch erfolgende Spülvorgänge auch ab, während die Schüsseln gerade benutzt werden, was für den Benutzer, insbesondere bei Klosettschüsseln, unangenehm sein kann.

[0006] Spüleinrichtungen, die durch von Sensoren bei Gebrauch der Schüsseln erzeugte Signalen in Gang gesetzt werden, vermeiden den Nachteil von zu seltenen, zu häufigen oder zeitlich unerwünschten Spülvorgängen. Am häufigsten werden Systeme mit Lichtschranken verwendet, bei denen ein auf einen optischen Sensor fallender Strahl durch den Benutzer reflektiert wird, worauf dann sofort oder nach dem Wegtreten des Benutzers aus dem Bereich des Strahls die Spüleinrichtung in Gang gesetzt wird. Die Nachteile solcher und anderer sensorgesteuerter Spüleinrichtungen bestehen vor allem darin, dass die frei sichtbaren Sensorvorrichtungen häufig schlecht oder gar nicht funktionieren, weil sie absichtlich oder unabsichtlich gestört oder zerstört werden, und dass durch im Bereich des Strahls befindliche Personen auch dann Spülungen ausgelöst werden, wenn die Schüssel gar nicht benutzt wird.

[0007] Zusätzlich besteht, sowohl bei periodisch wirkenden wie auch bei steuerbaren Spüleinrichtungen, die Gefahr von Wasserschäden durch überlaufende Schüsseln, weil die Spülvorgänge auch bei verstopften Abläufen der Schüssel weiterhin ablaufen.

[0008] Die Erfindung hat somit die Aufgabe, die erwähnten Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren vorzuschlagen, bei welchem elektrische Signale zum Aktivieren der Spülungen erzeugt werden, wobei die Gefahr von überlaufbedingten bzw. durch Ablaufverstopfungen bedingten Wasserschäden vermieden wird.

[0009] Im weiteren hat die Erfindung die Aufgabe, eine nach dem neuen Verfahren wirkende Sensoreinrichtung zu schaffen, deren Herstellung und Montage einfach und preisgünstig sind und die störungsarm bzw. annähernd wartungsfrei funktioniert.

[0010] Ausserdem hat die Erfindung die Aufgabe, die Verwendung einer solchen Einrichtung vorzuschlagen.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst

- für das Verfahren durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs **1**,
- für die Einrichtung durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs **6**, und
- für die Verwendung der Einrichtung durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs **11.**

[0012] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemässen Verfahrens sowie der erfindungsgemässen Einrichtung und der erfindungsgemässen Verwendung sind durch die jeweiligen abhängigen Patentansprüche definiert.

[0013] Das Prinzip der Erfindung besteht darin, in Abhängigkeit von einer Spannungsänderung ein elektrisches Signal zu erzeugen; die sich ändernde Spannung lässt sich bei einem unter Spannung liegenden Sensorelement abgreifen. Das Sensorelement besteht im wesentlichen aus einem Material mit temperaturabhängiger elektrischer Leitfähigkeit, das sich in einem mit Fluid gefüllten Raum befindet. In einer Passivphase, das heisst, wenn kein elektrisches Signal erzeugt werden und daher die Spannung konstant bleiben soll, wird dieses Sensorelement konstant beheizt oder gekühlt, wobei es auf eine Passivtemperatur gebracht wird, die jedenfalls ausserhalb des Temperaturbereichs des Fluids in der darauffolgenden Aktivphase und im allgemeinen auch ausserhalb des Temperaturbereichs des Fluids in der Passivphase liegt. Dies hat zur Folge, dass in der Passivphase ein Wärmetransfer entweder vom Sensorelement zum Fluid oder vom Fluid zum Sensorelement

stattfindet, der nach einer gewissen Zeit stationär ist. Tritt nun im mit Fluid gefüllten Raum in der Umgebung des Sensorelementes eine Änderung ein, welche den Wärmetransfer erhöht, so ändert sich infolge der mehr oder weniger aufgenommenen oder abgegebenen Wärmemenge pro Zeit die Temperatur des Elementes, da dieses ja nicht auf eine konstante Temperatur sondern mit konstanter Leistung beheizt oder gekühlt wird. Unter einer solchen Änderung im fluidgefüllten Raum soll im Rahmen der vorliegen Erfindung nicht nur eine Änderung der Temperatur des Fluides sondern auch eine Änderung der chemischen Beschaffenheit und damit der Wärmeaufnahmekapazität des Fluides - mit anderen Worten, ein Ersatz des im Ruhezustand vorhandenen Fluides durch ein anderes Fluid - und/oder eine Änderung des Aggregatszustandes des Fluides und/oder eine Änderung der Strömungsgeschwindigkeit des Fluides und/oder eine Niveauänderung eines flüssigen Fluides verstanden werden. Die zeitlich vom Fluid aufgenommene Wärmemenge hängt bekanntlich nicht nur ab von der Temperaturdifferenz zwischen dem Element und dem Fluid, sondern auch von der Kapazität des Fluids, Wärme aufzunehmen, im wesentlichen also von der chemischen Natur und vom Aggregatszustand des Fluids, sowie von der Strömungsgeschwindigkeit des Fluids, wobei eine rasche Strömung den Wärmetransfer infolge der dabei auftretenden Konvektion erhöht. Mit der Änderung beginnt die Aktivphase; das heisst, dass sich wie schon erwähnt der Wärmetransfer zwischen dem Sensorelement und dem Fluid infolge der Änderung im fluidgefüllten Raum ändert, was eine Änderung der Temperatur des Sensorelementes und dadurch eine Änderung der Ausgangsspannung zur Folge hat. Die letztere dient unmittelbar oder mittelbar als Signal, zu dessen Erzeugung das neue Verfahren bzw. die neue Sensoreinrichtung dient.

[0014] Eine bevorzugte Verwendung der neuen Sensoreinrichtung ist die automatisierte Spülung von Urinal- und Klosettschüsseln. Hierbei werden selbst bei verstopftem Ablauf Wasserschäden durch Überlaufen vermieden. Ist nämlich der Abfluss der Urinal- oder Klosettschüssel verstopft, so ist selbsttätig dafür gesorgt, dass keine Änderung in der vom Element abgegebenen Wärmemenge und damit keine Erwärmung bzw. Abkühlung des Elementes, keine Änderung der Ausgangsspannung und kein weiterer Spülvorgang mehr stattfindet. Im weiteren wird nur dann eine Spülung ausgelöst, wenn die Urinal- oder Klosettschüssel tatsächlich benutzt wird.

[0015] Die Montage der neuen Sensoreinrichtung, beispielsweise in bestehende Urinalschüsseln, ist einfach, ebenso lassen sich die Sensoreinrichtung oder ggfs. Teile davon bei Ausfällen leicht ersetzen.

[0016] Die Sensoreinrichtung bzw. das Sensorelement kann gleichzeitig mit der Herstellung einer Wandung integral in diese eingegossen werden; er ist dann allerdings im allgemeinen nicht austauschbar, so dass diese Konzeption nur für Sensorelemente mit sehr hoher Standzeit und sehr geringer Defektanfälligkeit in Frage kommt. Die Probleme der Standzeit bzw. Defektanfälligkeit fallen weg, wenn statt der Sensoreinrichtung selbst lediglich eine Halterungsvorrichtung für dasselbe integral in der Wandung vorgesehen wird, in welcher eine austauschbare Sensoreinrichtung befestigt werden kann.

[0017] Die Sensoreinrichtung bzw. das Sensorelement lassen sich an verschiedenen Orten montieren. Befestigungsstellen können vor oder nach der Geruchssperre, an einer unteren, einer seitlichen oder hängend an einer oberen Begrenzungsfläche vorgesehen sein, wobei das letztere den Vorteil hat, dass die Gefahr einer den sensierenden Bereich abdeckenden Schmutzhaube geringer ist. Es ist in jedem Falle besonders günstig, wenn das Sensorelement mit seinem sensierenden Bereich nicht in einer Vertiefung der Wandung sondern bündig mit der Wand oder leicht ins Innere vorstehend angeordnet ist, so dass er vom Spülwasser wirklich umspült wird. Damit wird in effizienter Weise die Bildung eines Sumpfes aus Urinablagerungen und/oder anderen Verschmutzungen verhindert.

[0018] Besonders günstig ist es, die Sensoreinrichtung bzw. das Sensorelement an einer Stelle zu montieren, die den Benutzern nicht zugänglich ist Damit vermeidet man eine willkürliche oder ggfs. auch unwillkürliche Beschädigung. Insbesondere in öffentlichen Bedürfnisanstalten verhindert man so, dass die Sensoreinrichtung bzw. das Sensorelement und damit die Spüleinrichtung Vandalenakten zum Opfer fallen.

[0019] Bisher wurde hauptsächlich von einer Verwendung der neuen Einrichtung an Urinalschüsseln gesprochen. Selbstverständlich lässt sich eine solche Sensoreinrichtung aber auch anderweitig verwenden, im Sanitärbereich nicht nur in Klosettschüsseln sondern auch in Ausgüssen verschiedenster Art. Auch ausserhalb des Sanitärbereiches kann die Sensoreinrichtung in verschiedensten Anwendungen zum Einsatz kommen, beispielsweise als Leck-Detektor für flüssige Medien, z.B. Öl-Auffangwannen, als Mindest-Füllstandsdetektor, insbesondere im Bereich der Aquaristik, als Schutz von Pumpen gegen deren Trockenlauf, als Alternative zu Schwimmern zur Pegelmessung von Flüssigkeiten sowie als Ersatz von Quecksilberschaltern. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Sensoreinrichtung auch in Fällen eignet, in denen feuergefährliche und explosive Fluide im Spiel sind.

[0020] Bei Klosettschüsseln muss verhindert werden, dass ein sitzender bzw. kauernder Benutzer in unerwünschter Weise benetzt wird, wenn die Spülung in Gang gesetzt wird. Zu diesem Zweck kann beispielsweise die Spülung zeitlich verzögert werden; eine andere Möglichkeit ist es, die Spülung sofort in Gang zu setzten, wobei die Klosettschüssel so geformt sein muss, dass der Benutzer nicht benetzt wird, wodurch Geruchsimmissionen minimalisiert werden; schliesslich lässt sich die Einrichtung auch in Kombination mit einer selbsttätigen Einrichtung, wie sie beispielsweise unter der Mar-

kenbezeichnung 'Klosomat' bekannt ist, verwenden.

[0021] Die Einrichtung weist vorteilhaft einen Regler auf, mit welchem - wenn möglich einstellbar - das zeitliche Spülverhalten beeinflusst werden kann. So ist es beispielsweise bei Urinalschüsseln günstig, sofort bei Beginn der Benutzung in der Art einer Vorspülung eine Benetzung derjenigen Wandung durchzuführen, auf welche der Urinstrahl trifft: damit kann eine Reflexion und Versprühung des Strahls verhindert und ein problemloses Abfliessen längs der durch die Vorspülung benetzten Wandung gewährleistet werden. Um eine zu lange spülfreie Zeit zu verhindern, ist es auch vorteilhaft, in gewissen zeitlichen Abständen eine Spülung einzuleiten, selbst wenn die Schüssel seit der vorhergehenden Spülung nie benutzt wurde. Eine solche Spülung kann ggfs. auch mit einer erhöhten Spülwassermenge erfolgen und gewissermassen zur periodische Reinigungsspülung dienen oder den Geruchsverschluss gewährleisten. Zur Erhöhung des hygienischen Standards bzw. zur Vermeidung von Geruchsbelästigung kann dem Spülwasser für eine Reinigungsspülung auch ein Reinigungsmittel bzw. Desinfektans oder desodorierndes Mittel beigegeben werden.

[0022] Das Signal weist vorteilhaft ein Stärke auf, die keiner weiteren oder mindestens keiner bedeutenden Verstärkung mehr bedarf.

[0023] Die Reaktion des Sensorelementes auf veränderte Umgebungsgegebenheiten, welche die Änderung der Klemmenspannung zur Folge hat, geschieht um so rascher, je schneller die erforderliche Temperaturänderung im NTC- bzw. PTC-Widerstand vor sich geht. Um dies zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn die Masse gering und die Temperaturdifferenz zwischen Ruhetemperatur und Initierungstemperatur gross ist. Eine geringe Masse ist auch deshalb günstig, weil sie die zur Beheizung bzw. Kühlung notwendige Energie vermindert; eine grosse Temperaturdifferenz hingegen hat im Prinzip zur Folge, dass der Energiebedarf für ihre Beheizung oder Kühlung verhältnismässig hoch ist, doch fällt dies wegen der absolut gesehen geringen benötigten Heiz- oder Kühlenergie nicht allzusehr ins Gewicht.

[0024] Die Sensoreinrichtung selbst ist einfach in der Herstellung und preisgünstig. Sie kann so hergestellt werden, dass sie weder von Urin noch von Chemikalien wie beispielsweise starken Reinigungsmitteln angegriffen wird. Wie schon erwähnt, eignet sie sich auch zum Kontakt mit Explosions- und feuergefährlichen Stoffen, da durch das elektrische Signal kein das bzw. die Fluide berührender Funken entsteht.

[0025] Die Beheizung oder Kühlung des Sensorelementes, dessen elektrischer Widerstand temperaturabhängig ist, erfolgt indirekt. Bei indirekter Beheizung bzw. Kühlung wird ein Heiz- bzw. Kühlelement beheizt bzw. gekühlt, welches seinerseits durch Wärmeleitung, Konvektion und/oder Strahlung das Element beheizt. Die Wärmeleitung zwischen dem Heizwiderstand und dem Sensorelement wird vorzugsweise gefördert durch ein die beiden verbindendes Material mit guter Wärmeleitung. Dieses Material kann auch den gesamten freien Raum des Gehäuses füllen.

[0026] Im allgemeinen werden das Sensorelement und das separate Heiz- bzw.- Kühlelement sowie die Verkabelung in einem Sensorgehäuse angeordnet, welches aus einem Material besteht, das gegen die Fluide, mit welchen es in Berührung gelangt, unempfindlich ist, und das hermetisch verschlossen ist. Geeignete Materialien sind Glas, Kunststoffe wie beispielsweise Teflon und gegen die jeweiligen Fluide resistente Metalle.

[0027] Es ist ferner möglich, das Sensorelement und das Gehäuse integral auszugestalten, wobei das Element gewissermassen gehäuseförmig ausgebildet wird und nur die Verkabelung und ggfs., das heisst bei indirekter Beheizung bzw. Kühlung, auch das Heiz- bzw. Kühlelement aufzunehmen hat.

[0028] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen der Erfindung und mit Bezug auf die Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Ein erstes Ausführungsbeispiels einer Sensoreinrichtung, mit vier Leitungen;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Sensoreinrichtung, mit drei Leitungen;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel der Sensoreinrichtung, mit durch die Vergussmasse gefüllter Küvette;

Fig. 4 ein viertes Ausführungsbeispiel der Sensoreinrichtung, ohne Küvette;

Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel der Sensoreinrichtung, mit zwei Heizelementen;

Fig. 6 ein Siphon mit Sensoreinrichtungen in verschiedenen Einbaupositionen;

Fig. 7 das Siphon der Fig. 6 mit Sensoreinrichtungen in weiteren Einbaupositionen;

Fig. 8A, 8B ein weiteres Siphon mit Sensoreinrichtungen in verschiedenen Einbaupositionen, in einem Vertikalschnitt bzw. in einer seitlichen Ansicht;

Fig. 9A, 9B das Siphon der Fig. 8A, 8B mit Sensoreinrichtungen in weiteren Einbaupositionen, in einem Vertikalschnitt bzw. in einer seitlichen Ansicht;

Fig. 10 ein Ablaufrohr einer Sanitäranlage, mit Sensoreinrichtungen in verschiedenen Einbaupositionen;

Fig. 11 eine Urinalschüssel mit Sensoreinrichtungen in verschiedenen Einbaupositionen;

Fig. 12A einen Behälter für Flüssigkeiten mit einer Sensoreinrichtung zur Überwachung eines ersten Extremalpegelstandes;

Fig. 12B einen Behälter für Flüssigkeiten mit einer Sensoreinrichtung zur Überwachung eines anderen Extremalpegelstandes;

Fig. 13 einen Tank in einer Auffangwanne mit einer Sensoreinrichtung zum Detektieren einer Leckage;

Fig. 14 eine Pumpe mit Sensorelementen in verschiedenen Einbaupositionen zur Detektierung und Verhinderung des Trockenlaufens;

Fig. 15 ein Aquariumsbehälter mit einem Reservebehälter, mit einer Sensoreinrichtung als Niveauwächter;

Fig. 16, 17, 18 drei Beispiele der Verwendung von jeweils mehreren Sensoreinrichtungen als Ersatz für Quecksilberschalter;

Fig. 19 ein Schema einer im Zusammenhang mit der Sensoreinrichtung geeigneten Schaltung;

Fig. 20A ein Diagramm zur schematischen Darstellung des Verlaufes des Ausgangssignals über der Zeit;

Fig. 20B ein weiteres Diagramm zur Darstellung des Verlaufs der Ausgangsspannung über der Zeit; bei millimeterweisem Eintauchen des Sensors in Wasser;

Fig. 21 eine Tabelle mit Messresultaten, welche das Verhalten von zwei unterschiedlichen Sensoreinrichtungen zeigt; und

Fig. 22A, 22B Diagramme mit Messresultaten zur Darstellung des Verhaltens der Sensoreinrichtungen gemäss Fig. 3 bzw. 4.

[0029] **Fig. 1** zeigt eine Sensoreinrichtung **10** mit einem Sensorelement **12** mit Leitungen **14A, 14B,** welches unter Spannung steht, sowie ein Heizelement in Form eines Heizwiderstandes **16,** welches über Leitungen **18A, 18B** an eine nicht dargestellte Strom- oder Spannungsquelle angeschlossenen ist und zum Beheizen des Sensorelementes **12** dient. Das Sensorelelment **12** besteht aus einem Widerstand mit temperaturabhängiger Leitfähigkeit, im vorliegenden Fall aus einem NTC-Widerstand. Das Sensorelement **12,** das Heizelement **16** und ein weiter unten beschriebenes Gehäuse **20** sind durch eine thermisch leitende Masse bzw. Leitpaste **22** verbunden; das Sensorelement **12** ist also indirekt beheizt. Die Sensoreinrichtung **10** umfasst ferner das schon erwähnte Gehäuse **20,** welches aus einer Küvette **20A** und einem Deckel **20C** besteht, durch welchen das Sensorelement **12,** das Heizelement **16,** die Leitpaste **22** und die Leitungen **14A, 14B, 18A, 18B** umschlossen werden, wobei die Leitungen **14A, 14B, 18A, 18B** durch eine Hülse **20B** des Deckels **20C** geführt sind.

[0030] **Fig. 2** zeigt eine weitere Sensoreinrichtung **10,** die sich von der Sensoreinrichtung gemäss **Fig. 1** nur dadurch unterscheidet, dass anstelle der Leitungen **14A** und **18A** nur eine Leitung **19A** vorgesehen ist. Der Vorteil dieser Sensoreinrichtung besteht darin, dass sie konstruktiv etwas einfacher aufgebaut ist als die Sensoreinrichtung gemäss **Fig. 1,** da nur die drei Leitungsverbindungen **19A, 14B, 18B** vorhanden sind, anderseits aber infolge der gegenseitigen Beeinflussung durch die gemeinsame Leitung **19A** in ihrer Wirkungsweise weniger präzis ist.

[0031] **Fig. 3** zeigt eine Sensoreinrichtung **10** mit einem Sensorelement **12,** einem Heizwiderstand **16,** den Leitungen **14A, 14B, 18A, 18B** und der Küvette **20A.** Die Leitpaste **22** befindet sich hier nicht nur im Bereich des Heizwiderstandes **14,** des Sensorelementes **12** und des Bodens der Küvette **20A** sondern sie füllt, als Vergussmasse, den gesamte freien Raum der Küvette **20A** und ersetzt auch den Deckel **20C,** wobei die Hülse **20B** mit eingegossen ist.

[0032] In **Fig. 4** ist eine vereinfachte Ausführung der Sensoreinrichtung **10** dargestellt, welche sich vom Ausführungsbeispiel gemäss **Fig. 3** dadurch unterscheidet, dass sie keine Küvette **20A** aufweist. **Die** Leitpaste bzw. Vergussmasse **22** ersetzt hier nicht nur den Deckel **20C** wie bei der Ausführung gemäss **Fig. 3** sondern auch die Küvette **20A,** wobei die Hülse **20B** wiederum mit eingegossen **ist.**

[0033] **Fig. 5** zeigt eine weitere Variante der Sensoreinrichtung **10,** bei welcher die Küvette **20A** vollständig mit der Vergussmasse **22** gefüllt ist. Bei dieser Sensoreinrichtung **10** sind ein Sensorelement **12** und zwei Heizelemente **16A, 16B** vorgesehen, welche in einer Kaskadenschaltung angeordnet sind. Es wäre auch möglich, die Sensoreinrichtung mit mehreren Heizelementen bzw. mehreren Sensorelementen zu versehen.

[0034] Bei allen Sensorelementen der **Fig. 1** bis **5** erfolgt der Wärmetransfer vom Heizelement zum Sensorelement durch Wärmeleitung via die Leitpaste bzw. die wärmeleitende Masse **22.** Dieser Wärmetransfer könnte aber auch anders, beispielsweise durch Strahlung, erfolgen.

[0035] Es ist offensichtlich, dass die mit den Fluiden, also beispielsweise im Sanitärbereich mit Luft, Wasser, Urin, Reinigungsmitteln, in anderen Anwendungen Erdölprodukte und Chemikalien verschiedenster Art, in Berührung kommenden Teile, insbesondere die Küvette **20A** und ggfs. die Hülse **20B,** der Deckel **20C** sowie die wärmeleitende Masse **22** aus Werkstoffen hergestellt sein müssen, welche durch die Fluide nicht angegriffen werden. Für die Küvette eignen sich unter anderem Glas, Kunststoffe oder resistente Metalle.

[0036] Die **Fig. 6, 7,** sowie **8A, 8B** und **9A,9B** zeigen verschiedene Möglichkeiten des Einbaus eines Sensorelements **10,** beispielsweise eines der in den **Fig. 1** bis **5** dargestellten Sensorelemente, im Ablaufbereich einer Sanitärinstallation, beispielsweise einer Urinalschüssel.

[0037] In **Fig. 6** und in **Fig. 7** ist der Querschnitt einer konventionellen Geruchsperre bzw. eines Siphons **30** dargestellt, wobei im montierten Zustand das obere Ende **32** mit einer nicht dargestellten Urinalschüssel und das untere Ende **34** mit einer nicht dargestellten Abwasserleitung verbunden ist. Der Wasserstand während der Passivphasen, das heisst, wenn die Urinalschüssel nicht benutzt wird, ist mit **p** bezeichnet, in der Aktivphase mit **a**. In den Siphons **30** sind verschiedene Sensoreinrichtung **10** dargestellt, jedoch **nur,** um mögliche Einbaupositionen aufzuzeigen, da in Wirklichkeit jeweils nur eine Sensoreinrichtung vorhanden ist.

[0038] **Fig. 6** zeigt Sensoreinrichtungen **10** in Einbaupositionen, in welchen das die Sensoreinrichtung umgebende Fluid in den Passivphasen aus der Umgebungsluft besteht, während sie in den Aktivphasen im wesentlichen aus Wasser mit einer geringen Urinbeimischung besteht. Die Änderung des Fluids besteht hier darin, dass erstens das gasförmige Fluid, nämlich die Umgebungsluft, durch das flüssige Fluid, nämlich im wesentlichen das Wasser, ersetzt wird, wodurch sich der Wärmetransfer stark erhöht, da der thermische Übergangswiderstand beträchtlich abfällt, dass zweitens die Temperatur des Wassers tiefer ist als die durch das Sensorelement während der Passivphase beheizte Umgebungsluft und dass drittens das Wasser strömt, während die Umgebungsluft praktisch unbewegt war. Diese drei Tatsachen haben den Effekt, dass in der Aktivphase eine zeitlich grössere Wärmemenge von der Sensoreinrichtung bzw. vom Sensorelement an die Umgebung abgegeben wird, so dass die Temperatur des Sensorelementes sinkt und sich dadurch seine elektrische Leitfähigkeit ändert, wobei die Änderung der elektrischen Leitfähigkeit in ein elektrisches Signal umgesetzt wird, welches die Spülung verursacht. Vorzugsweise erfolgt die Spülung erst dann, wenn die Benutzung der Urinalschüssel beendigt ist.

[0039] **Fig. 7** zeigt zwei Möglichkeiten für den Einbau des Sensorelements **10**, dessen Umgebung hier nicht erst in der Aktivphase sondern zum Teil schon in der Passivphase durch ein flüssiges Fluid, nämlich Wasser mit Urinbeimischung bzw. nur Wasser gebildet ist. Die Änderung, die bei Beginn der Aktivphase eintritt, beinhaltet also hier zum Teil die Änderung der Temperatur des Fluids und die Änderung der Geschwindigkeit des Fluids, aber nur zum Teil den Ersatz gasförmigen Fluids durch flüssiges Fluid. Auch hier sinkt der thermische Übergangswiderstand bei Beginn der Aktivphase.

[0040] In den **Fig. 8A, 8B** sowie **9A, 9B** ist ein Absaugsiphon **36** dargestellt, mit einem oberen Ende **38,** das im montierten Zustand mit dem Ablauf einer nicht dargestellten Sanitärinstallation wie beispielsweise einer Urinalschüssel und mit einem unteren Ende **40,** das im montierten Zustand mit einer nicht dargestellten Abwasserleitung verbunden ist. Die möglichen Wasserstände sind wie bei den **Fig. 6** und **7** mit **p** bzw. **p** und **a** bezeichnet.

[0041] **Fig. 8A** zeigt Sensorelemente **10,** die - analog **zur Fig. 6 -** so eingebaut sind, dass sie in den Passivphasen von ruhender Luft, in der Aktivphase von strömendem Wasser umgeben sind. **Fig. 9A** zeigt Sensorelemente **10,** die - analog zur **Fig. 7 -** so eingebaut sind, dass sie in den Passivphasen von ruhendem Wasser, in den Aktivphasen von strömendem Wasser umgeben sind.

[0042] Gemäss **Fig. 10** können die Sensoreinrichtungen auch stromabwärts des Siphons, also im Bereich eines Siphon-Abflussrohres **42,** angeordnet sein, dessen oberes Ende **44** an den hier nicht dargestellten Siphon anschliesst und dessen unteres Ende **46** die Kanalisation bildet. In **Fig. 10** sind nicht nur verschiedene Einbaupositionen für die Sensoreinrichtungen **10** dargestellt, sondern es wird auch gezeigt, dass die Sensoreinrichtungen **10** nicht pfropfenförmig sondern auch ringförmig ausgebildet sein können.

[0043] In **Fig. 11** ist eine Urinalschüssel **50** dargestellt, die mit ihrem unteren Ende in einen vereinfacht dargestellten Siphon **52** mündet. Auch hier sind mehrere Sensoreinrichtungen **10** in verschiedenen möglichen Einbaupositionen dargestellt. Hängend eingebaute Sensoreinrichtungen haben den Vorteil, dass sich über ihnen keine Schmutzkappe, zum Beispiel aus Urinstein, Haaren, kleinen Papierrestchen etc. bildet, welche eine ordnungsgemässe Funktion verhindert. Während die Sensoreinrichtungen **10** in den Innenraum der Urinalschüssel **50** ragen, sind die Sensoreinrichtungen **10.1** vollständig von der Wandung der Urinalschüssel, die beipielsweise aus Keramik besteht, umschlossen. In der Passivphase wie auch in der Aktivphase besteht also die Umgebung der Sensoreinrichtung hier aus einem festen und ruhendem Material. Die Änderung, die in der Umgebung der Sensoreinrichtung beim Übergang von einer Passivphase zu einer Aktivphase vor sich geht, besteht also ausschliesslich darin, dass die Temperatur sinkt. Eine Änderung der Wärmeleitung und damit des Wärmetransfers infolge Änderung des die Sensoreinrichtung umgebenden Stoffes oder eine Änderung der Strömungsgeschwindigkeit in der Umgebung der Sensoreinrichtung kommen bei den Sensoreinrichtungen **10.1** natürlich nur in abgeschwächter Form vor.

[0044] Während die **Fig. 6** bis **11** stets die Verwen-

dung der Sensoreinrichtung in einer Sanitärinstallation wie beispielsweise einer Urinal- oder Klosettschüssel betrafen, zeigen die **Fig. 12** bis **15** die Verwendung der neuen Sensorelemente zu anderen Zwecken.

[0045] In Fig. **12A** ist eine Sensoreinrichtung **10** zur Überwachung eines Mindestpegelstandes **min** in einem Behälter **52** angeordnet, der eine Flüssigkeit **53** enthält. Als Passivphase kann hierbei der Zeitraum betrachtet werden, in welchem der tatsächliche Pegelstand **p** oberhalb des Mindestpegelstandes **min** liegt; in der Passivphase befindet sich somit die Sensoreinrichtung - wie in **Fig. 12** dargestellt - in der Flüssigkeit **53.** Unter Aktivphase ist zu verstehen, dass der tatsächliche Pegelstand **p** unter den minimalen Pegelstand min sinkt, so dass die Sensoreinrichtung **10** sich nicht mehr in einem flüssigen sondern in einem gasförmigen Fluid befindet. Der Wärmetransfer wird in diesem Fall beim Übergang in die Aktivphase reduziert. Das sich letzlich daraus ergebende Signal bewirkt, dass dem Behälter **52** solange neu Flüssigkeit **53** zugeführt wird, bis der tatsächliche Pegelstand **p** wieder über dem Minimalpegelstand **min** liegt. Die Sensoreinrichtung kann wie dargestellt im Inneren des Behälters **52,** im Inneren der Wandung des Behälters **52** oder ggfs. am Äusseren der Wandung des Behälters **52** angeordnet sein.

[0046] In entsprechender Weise kann gemäss **Fig. 12B** die Sensoreinrichtung **10** auch als Überfüllsicherung benutzt werden. Hierbei befindet sich die Sensoreinrichtung **10** in der Passivphase, wenn der tatsächliche Pegelstand **p** unterhalb eines Maximalpegelstandes liegt; die Einbauposition wird so gewählt, dass sich die Sensoreinrichtung in der Passivphase in der Luft befindet, während sie beim Eintritt in die Aktivphase durch den Anstieg des Pegelstandes auf **max.** in die Flüssigkeit eintaucht.

[0047] Bei der Überwachung sowohl eines Minimalpegelstandes wie auch bei der Überwachung eines Maximalpegelstandes kann die Sensoreinrichtung auch höhenverstellbar im Behälter angebracht werden.

[0048] **Fig. 13** zeigt die Verwendung der neuen Sensoreinrichtung **10** zur Überwachung eines Behälters wie beispielsweise einer beispielsweise einen Heizöltank **54** umgebenden Wanne **56** auf Leckage. Die Sensoreinrichtung **10** befindet sich hier in der Passivphase in Luft und in der Aktivphase in Heizöl.

[0049] In **Fig. 14** ist die Verwendung einer Sensoreinrichtung **10** zur Verhinderung des Trockenlaufs einer Pumpe **58** dargestellt. Die Sensoreinrichtung **10** kann in verschiedenen Positionen eingebaut werden. Sie befindet sich in der Passivphase in Flüssigkeit und gelangt beim Beginn der Aktivphase in Luft. Mit dem aus dieser Änderung resultierenden Signal kann entweder die Pumpe **58** ausgeschaltet oder der Pumpe **58** weitere Flüssigkeit zugeführt werden.

[0050] Fig. **15** stellt die Verwendung der neuen Sensoreinrichtung **10** in der Aquaristik dar. Dabei wird der Pegelstand **p** durch die in der Passivphase ins Wasser eines Aquariumsgefässes **60** getauchte Sensoreinrichtung **10** sensiert. Bei Unterschreitung eines Minimalpegelstandes min ist die Sensoreinrichtung **10** nicht mehr im Wasser sondern in der Luft; in dieser Aktivphase wird dem Aquariumsgefäss **60** aus einem Reservebehälter **62** zusätzliches, im allgemeinen zweckdienlich aufbereitetes, Wasser zugeführt. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass das Wassemiveau sehr präzis konstant gehalten werden kann, was im vorliegenden Fall von ausschlaggebender Bedeutung ist, da dadurch harte, verkrustete Kalkränder vermieden werden.

[0051] Die Fig. **16, 17, 18** zeigen, wie mit der neuen Sensoreinrichtung Winkelschalter als Ersatz für Quecksilberschalter geschaffen werden können. Im Gegensatz zu allen übrigen Darstellungen, in welchen pro Anordnung jeweils nur eine Sensoreinrichtung vorgesehen ist, auch wenn zur Erläuterung möglicher Einbaupositionen teilweise mehrere Sensoreinrichtungen dargestellt sind, werden jedem der dargestellten Winkelschalter tatsächlich mehrere der neuen Sensoreinrichtungen verwendet.

[0052] Für einen sinnvollen und erfolgreichen Verwendung der neuen Sensoreinrichtung Ist es in vielen Einsatzbereichen von grosser Bedeutung, dass seine Reaktionszeiten gering sind. Angestrebt werden beispielsweise im Sanitärberelch kurze Reaktionszeiten In der Grössenordnung von höchstens einigen Sekunden und eine genügende Amplitude des erzeugten Signals. Zur Verhinderung eines Integrationsverhaltens im dynamischen Betrieb sollte zudem das Reaktionsverhalten beim Übergang von der Passiv- zur Aktivphase symmetrisch zum Übergang von der Aktiv- zur Passivphase sein. Schliesslich ist es Im Sinne eines ökologischen Betriebes auch wünschenswert, dass der Energieverbrauch gering ist. Zum Erreichen der soeben beschriebenen Eigenschaften hat sich beispielsweise das in **Fig. 19** dargestellte Schaltungsprinzip bewährt.

[0053] **Fig. 19** bezieht sich auf eine Serisoreinrichtung **10** mit Indirekter Beheizung des Sensorelementes. Dargestellt sind das Sensorelelement **12,** das Heizelement **16,** die Küvette **20A,** ggfs. einschliesslich des Dekkels, und die wärmeleitende Vergussmasse **22.** Die Küvette **20A** kann auch aus elektrisch leitendem Material hergestellt und beheizt sein, wodurch sich die Anordnung des Heizelementes **16** erübrigt. Ferner sind ein elektronischer Schalter **15** und ein Vorwiderstand **17** angeordnet, deren Lage sich aus **Fig. 19** ergeben. Die Heizspannung ist mit **Uq** bezeichnet. Mit **Uω** ist das Ausgangssignal bezeichnet, also dasjenige Signal, zu dessen Emittierung die neue Sensoreinrichtung **10** verwendet wird.

[0054] Eine indirekte Beheizung des Sensorelementes **12** bietet gegenüber einer direkten Beheizung des Sensorelementes **12** mittels einer Konstantstromquelle mehrere Vorteile, die im folgenden beschrieben werden. Die Indirekte Beheizung ermöglicht einen Schaltbetrieb des Heizelementes **16** zur Beheizung des Sensorelementes **12.** Eine kurzfristige höhere, eigentlich kurzfristig zu hohe, Belastung des Heizelementes **16,** bei-

spielsweise mit 1.2 W anstelle von 0.4 W, ist möglich und ergibt kürzere Reaktionszeiten und ein günstigeres Verhalten der Amplitude des Ausgangssignals **U**ω**.** Der Energieverbrauch wird bei kurzen Reaktionszeiten minimal, und auch der zusätzliche Schaltungsaufwand wird minimal. Ein eventuelles Integrationsverhalten des Ausgangssignals **U**ω bei dynamischem Betrieb wird kompensiert. Mit der indirekten Beheizung des Sensorelementes **12** durch das Heizelement **16** erreicht man, dass das Ausgangssignal Uω nicht durch variierende Eigenerwärmung beeinflusst wird. Der einzige Nachteil der indirekten Beheizung besteht darin, dass mindestens die drei Leitungen **14B, 18B, 19A** oder vorteilhafterweise sogar die vier Leitungen **14A, 14B, 18A, 18B** zum Anschliessen des Sensorelementes **12** und des Heizelementes **16** notwendig sind.

[0055] Aus dem Diagramm der **Fig. 20A** ist der zeitliche Verlauf der Ausgangsspannung **U**ω ersichtlich. Dabei sind mit **AF** die Arbeitspunkte in liquiden Fluiden, mit **AG** die Arbeitspunkte in gasförmigen Fluiden bezeichnet. Der elektronische Schalter **15,** dargestellt in **Fig. 19,** öffnet bei Über- bzw. Unterschreiten einer vorgegebenen Spannungsschwelle des Ausgangssignals **U**ω. Mit Hilfe des elektronischen Schalters **15** lässt sich der Arbeitspunkt bei **AG1** in einem Kurvenbereich mit grosser Steilheit festlegen, woraus kurze Reaktionszeiten resultieren. Ohne elektronischen Schalter liegt der Arbeitspunkt bei **AG2,** also in einem bedeutend flacheren Kurvenbereich, so dass die Reaktionszeit länger ist. Ferner lässt sich mittels des elektronischen Schalters **15** der Arbeitspunkt **AF2** bei unterschiedlichen Temperaturen der die Sensoreinrichtung **10** umgebenden gasförmigen Fluide festlegen.

[0056] Das Diagramm der Fig. **20B** zeigt den Verlauf der Ausgangsspannung **U**ω in Funktion der Eintauchtiefe **d** der Sensoreinrichtung **10** in Wasser, und zwar beim millimeterweisem Vergrössern der Eintauchtiefe **d.**

[0057] Die in **Fig. 21** dargestellte Tabelle enthält Einzelheiten bezüglich des Verhaltens der in den **Fig. 3** und **4** dargestellten Sensoreinrichtungen, wobei sich die beiden vorderen Kolonnen der Tabelle auf **Fig. 3,** die beiden hinteren Kolonnen der Tabelle auf **Fig. 4** beziehen.

[0058] Messresultate, welche die Wirkungsweise der neuen Sensoreinrichtung dokumentieren, sind in den Diagrammen der **Fig. 22A** und **22B** dargestellt, wobei sich **Fig. 22A** auf die Sensoreinrichtung gemäss **Fig. 3** und **Fig. 22B** auf die Sensoreinrichtung der **Fig. 4** bezieht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung eines elektrischen Signals durch eine Sensoreinrichtung (10) in Funktion einer Änderung in einem mit einem Fluid gefüllten Raum von einer Passivphase zu einer Aktivphase, wobei ein Sensorelement (12) der Sensoreinrichtung (10) den zeitlichen Wärmeübergang zwischen dem Sensorelement (12) und dem Fluid ermittelt, **dadurch gekennzeichnet,**

   - **dass** das eine temperaturabhängige elektrische Leitfähigkeit aufweisende unter Spannung liegende Sensorelement (12) mit festgelegter Heizleistung indirekt mittels einer Heiz- oder Kühlvorrichtung (16) auf eine Temperatur gebracht wird, die ausserhalb des Bereiches der Temperaturen des Fluids liegt,

   - **dass** in der Passivphase das Fluid in der Umgebung des Sensorelementes (12) durch einen Wärmetransfer zwischen dem Sensorelement (12) und dessen Umgebung auf eine mindestens annähernd konstante Passivtemperatur gebracht und die Sensoreinrichtung (10) eine mindestens annähernd konstante Passiv-Ausgangsspannung liefert,

   - **dass** in der Aktivphase durch die Änderung im mit Fluid gefüllten Raum eine Änderung des Wärmetransfers zwischen dem Sensorelement (12) und dessen Umgebung stattfindet und die Sensoreinrichtung (10) eine Aktiv-Ausgangsspannung liefert,

   - wobei bei Überschreitung einer festgelegten Differenz zwischen der Passivspannung und der Aktivspannung das Signal erzeugt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Änderung des Zustandes des Fluides eine Änderung seiner chemischen Natur und/oder seines Aggregatszustandes und/oder seiner Temperatur ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluid vor der Änderung ein Gas, beispielsweise Luft, und nach der Änderung eine Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorelement auf eine Temperatur oberhalb des Temperaturbereichs des Fluids beheizt oder auf eine Temperatur unterhalb des Temperaturbereichs des Fluids gekühlt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorelement (12) eine mit steigender Temperatur steigende oder sinkende elektrische Leitfähigkeit besitzt.

6. Sensoreinrichtung (10) zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** sie ein Sensorelement (12) aus einem Material mit temperaturabhängiger elektrischer Leitfähigkeit besitzt, welches dazu bestimmt ist, die Temperatur seiner mit Fluid gefüllten Umgebung zu ermitteln,

- **dass** sie eine Wärmetransfereinrichtung (16, 22) zur indirekten Beheizung oder Kühlung des Sensorelements (12) besitzt, um das Sensorelement (12) auf eine Temperatur zu bringen, welche ausserhalb des Temperaturbereichs des Fluids liegt,

- **dass** das Sensorelement (12) unter einer Spannung liegt, und

- **dass** sie eine Einrichtung zum Ermitteln einer Ausgangsspannung (Uω) des Sensorelementes (12) besitzt.

7. Sensoreinrichtung (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmetransfereinrichtung eine Heiz- oder Kühlvorrichtung (16) ist.

8. Sensoreinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Behälter, vorzugsweise eine Küvette (20A) und einen dichtenden Deckel (20C), umfasst, in welchem das Sensorelement (12) und die Heiz- oder Kühlvorrrichtung (16) angeordnet sind.

9. Sensoreinrichtung (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorelement (12) von einer wärmeleitenden Masse (22) umgeben ist.

10. Sensoreinrichtung (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heiz- oder Kühlvorrichtung (16) einen Schalter (15) aufweist, der bei Über- bzw. Unterschreitung einer gegebenen Spannungsschwelle der Ausgangsspannung (U_ω) des Sensorelements (12) selbsttätig öffnet, um dadurch den Arbeitspunkt des Sensorelements (12) zu kürzeren Reaktionszeiten zu verschieben.

11. Verwendung der Sensoreinrichtung (10) nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausgangssignal (Uω) zur Aktivierung einer Einrichtung, insbesondere einer Spüleinrichtung einer Sanitäreinrichtung oder einer Niveauregelung, beispielsweise einer Aquaristikeinrichtung, dient.

12. Verwendung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zapfen- oder ringförmig ausgebildete Sensoreinrichtung (10) innerhalb einer Urinal- oder Klosettschüssel oder im Ablaufkanal vor oder nach der Geruchsperre angeordnet ist.

Claims

1. A method of generating an electrical signal by a sensor device (10) as a function of a change in a space filled with a fluid from a passive phase to an active phase, wherein a sensor element (12) of the sensor device (10) determines the time-dependent transmission of heat between the sensor element (12) and the fluid, **characterised in that**

- the sensor element (12), which has a temperature-dependent electrical conductivity and to which a voltage is applied, is brought indirectly by a fixed heating output, by means of a heating or cooling apparatus (16), to a temperature which is outside the range of temperatures of the fluid,

- that in the passive phase the fluid in the surroundings of the sensor element (12) is brought by heat transfer between the sensor element (12) and the surroundings thereof to a passive temperature which is at least approximately constant, and the sensor device (10) supplies a passive output voltage which is at least approximately constant,

- that in the active phase a change in heat transfer takes place between the sensor element (12) and its surroundings due to the change in the space filled with fluid, and the sensor device (10) supplies an active output voltage,

- wherein the signal is generated when a fixed difference between the passive voltage and the active voltage is exceeded.

2. A method according to claim 1, **characterised in that** the change in state of the fluid is a change in its chemical nature and/or in its state of aggregation and/or in its temperature.

3. A method according to claim 1, **characterised in that** before the fluid changes it is a gas, for example air, and after it changes it is a liquid, for example water.

4. A method according to claim 1, **characterised in that** that the sensor element is heated to a temperature above the temperature range of the fluid or is cooled to a temperature below the temperature range of the fluid.

5. A method according to claim 1, **characterised in that** the sensor element (12) has an electrical conductivity which increases or decreases with increasing temperature.

6. A sensor device (10) for carrying out the method according to at least one of claims 1 to 5, **characterised in that**

   - it comprises a sensor element (12) made of a material which has a temperature-dependent electrical conductivity and which is intended for the determination of the temperature of its surroundings which are filled with fluid,
   - that it comprises a heat transfer device (16, 22) for the indirect heating or cooling of the sensor element (12) in order to bring the sensor element (12) to a temperature which is outside the temperature range of the fluid,
   - that a voltage is applied to the sensor element (12), and
   - that it comprises a device for determining an output voltage (U_ω) of the sensor element (12).

7. A sensor device (10) according to claim 6, **characterised in that** the heat transfer device is a heating or cooling device (16).

8. A sensor device according to claim 6, **characterised in that** it comprises a container, preferably a cell (20A) and a sealing cover (20C), in which the sensor element (12) and the heating or cooling apparatus (16) are disposed.

9. A sensor device (10) according to claim 6, **characterised in that** the sensor element (12) is surrounded by a thermally conducting material (22).

10. A sensor device (10) according to claim 6, **characterised in that** the heating or cooling apparatus (16) comprises a switch (15) which automatically opens when a given voltage threshold of the output voltage (U_ω) of the sensor element (12) is overshot or undershot, in order thereby to shift the operating point of the sensor element (12) to shorter response times.

11. Use of the sensor device (10) according to at least one of claims 6 to 10, **characterised in that** the output signal (U_ω) is employed for activating a device, particularly a flushing device of a sanitary device or a level control system of an aquarium device, for example.

12. Use of the sensor device (10) according to claim 1, **characterised in that** the sensor deice (10), which is constructed as a ring or plug, is disposed inside a urinal or toilet basin or in the drain pipe upstream or downstream of the odour trap.

Revendications

1. Procédé pour générer un signal électrique par un dispositif capteur (10) en fonction de la modification d'une chambre remplie d'un fluide d'une phase passive à une phase active, un élément de capteur (12) du dispositif capteur (10) enregistrant le transfert de chaleur temporel entre l'élément de capteur (12) et le fluide, **caractérisé en ce que :**

   - l'élément de capteur (12) sous tension présentant une conductibilité électrique qui dépend de la température est amené, avec une puissance calorifique définie, indirectement, au moyen d'un dispositif de chauffage ou de refroidissement (16), à une température qui se trouve en-dehors de la gamme des températures du fluide,
   - dans la phase passive, le fluide dans l'environnement de l'élément de capteur (12) est amené, par un transfert de chaleur entre l'élément de capteur (12) et son environnement, à une température passive au moins approximativement constante, et le dispositif capteur (10) fournit une tension de sortie passive au moins approximativement constante,
   - dans la phase active, de par la modification dans la chambre remplie de fluide, une modification du transfert de chaleur entre l'élément de capteur (12) et son environnement se produit, et le dispositif capteur (10) fournit une tension de sortie active,
   - où, en cas de dépassement d'une différence prédéfinie entre la tension passive et la tension active, le signal est généré.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la modification de l'état du fluide est une modification de sa nature chimique et/ou de son état physique et/ou de sa température.

3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fluide avant la modification est un gaz, par exemple de l'air, et est un liquide après la modification, par exemple de l'eau.

4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de capteur est chauffé à une température supérieure à la gamme de température du fluide ou refroidi à une température inférieure à la gamme de température du fluide.

5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de capteur (12) possède une conductibilité électrique qui augmente ou diminue lorsque la température augmente.

6. Dispositif capteur (10) permettant de réaliser le pro-

cédé selon au moins l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que:**

- il possède un élément de capteur (12) composé d'un matériau présentant une conductibilité électrique qui est fonction de la température, et qui est défini pour enregistrer la température de son environnement rempli par un fluide,
- il possède un dispositif de transfert de chaleur (16, 22) permettant de chauffer ou de refroidir indirectement l'élément de capteur (12), afin d'amener l'élément de capteur (12) à une température qui se trouve en-dehors de la gamme de températures du fluide,
- l'élément de capteur (12) est sous tension, et
- il possède un dispositif permettant d'enregistrer une tension de sortie (Uω) de l'élément de capteur (12).

7. Dispositif capteur (10) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de transfert de chaleur est un dispositif de chauffage ou de refroidissement (16).

8. Dispositif capteur selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**il comprend un réservoir, de préférence une cuve (20A) et un couvercle étanche (20C), dans lequel sont disposés l'élément de capteur (12) et le dispositif de chauffage ou de refroidissement (16).

9. Dispositif capteur (10) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'élément de capteur (12) est entouré par une masse conductrice de chaleur (22).

10. Dispositif capteur (10) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage ou de refroidissement (16) présente un commutateur (15) ouvrant automatiquement en cas de franchissement inférieur ou supérieur d'un seuil de tension prédéfini de la tension de sortie (Uω) de l'élément de capteur (12), afin de décaler le point de fonctionnement de l'élément de capteur (12) vers des temps de réaction plus brefs.

11. Utilisation du dispositif capteur (10) selon au moins l'une des revendications 6 à 10, **caractérisée en ce que** le signal de sortie (Uω) sert à activer un dispositif, en particulier un dispositif de rinçage d'une installation sanitaire, ou de régulation d'un niveau, par exemple un dispositif d'aquarium.

12. Utilisation selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le dispositif capteur (10) conçu sous la forme d'un tourillon ou d'un anneau, est disposé à l'intérieur d'une cuvette d'urinoir ou de toilettes, ou dans le canal d'évacuation avant ou après le siphon.

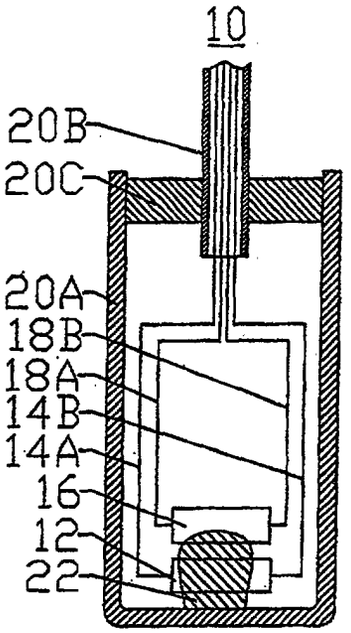


Fig. 1

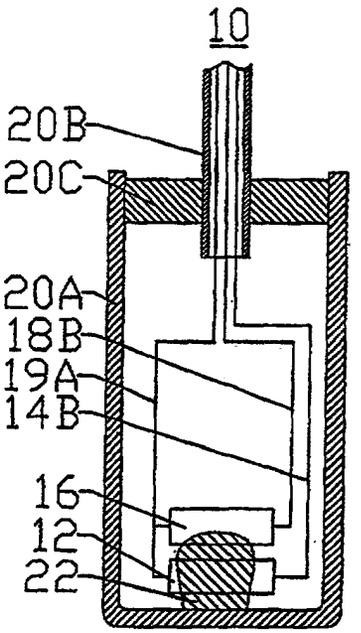


Fig. 2

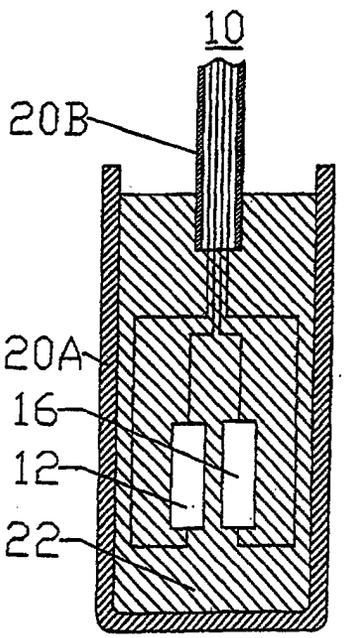


Fig. 3

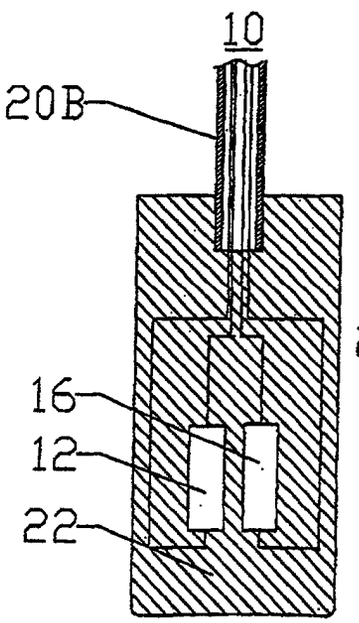


Fig. 4

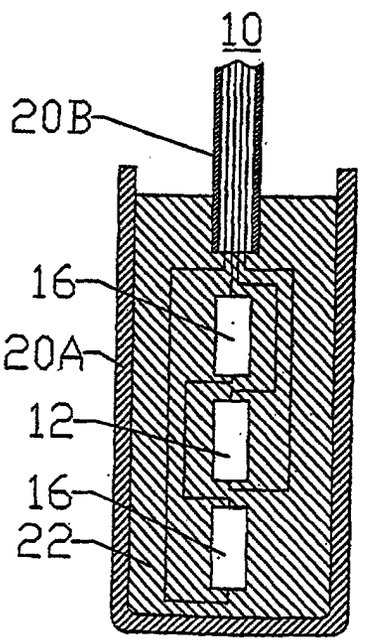


Fig. 5

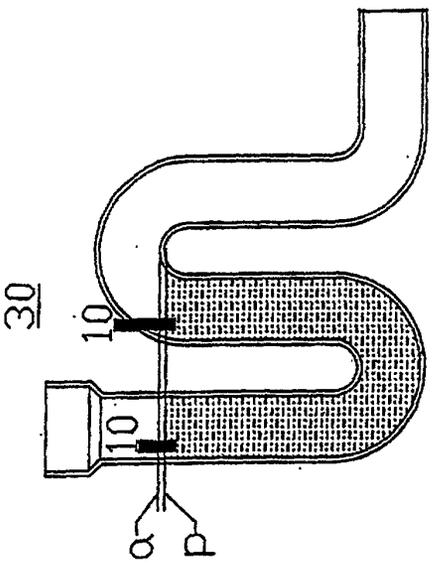


Fig. 7

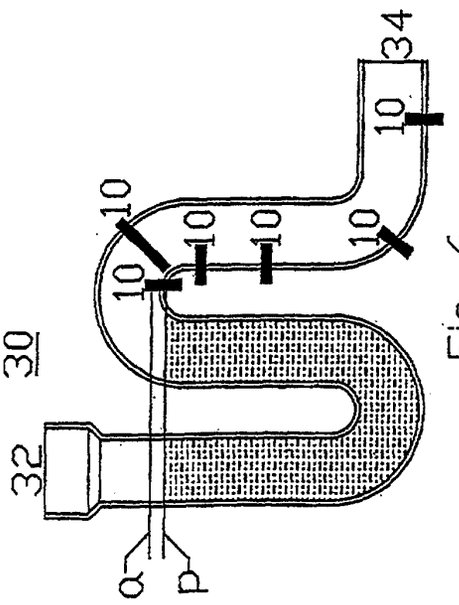


Fig. 6

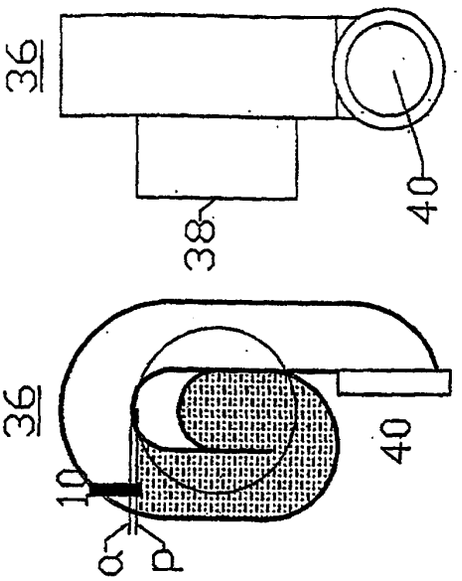


Fig. 9B

Fig. 9A

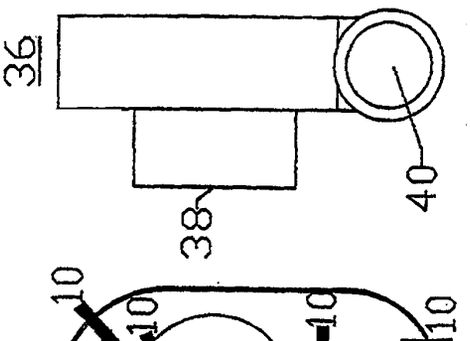


Fig. 8B

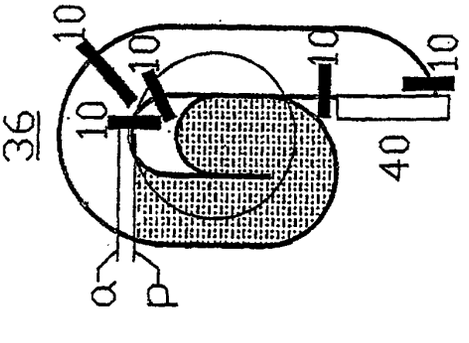


Fig. 8A

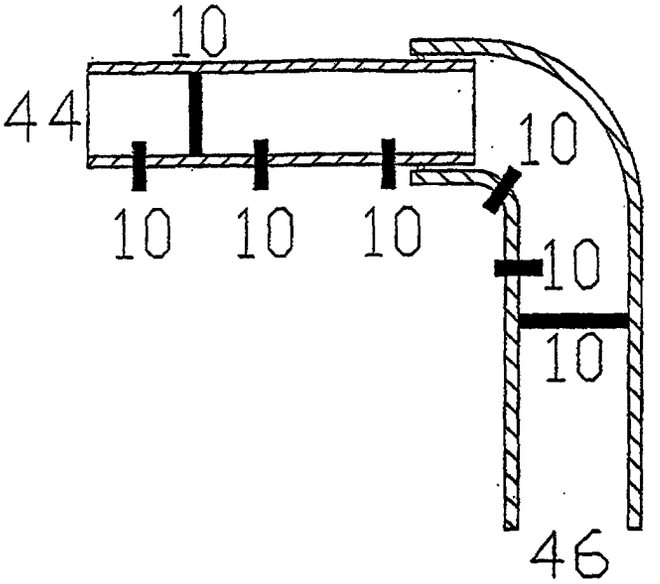


Fig. 10

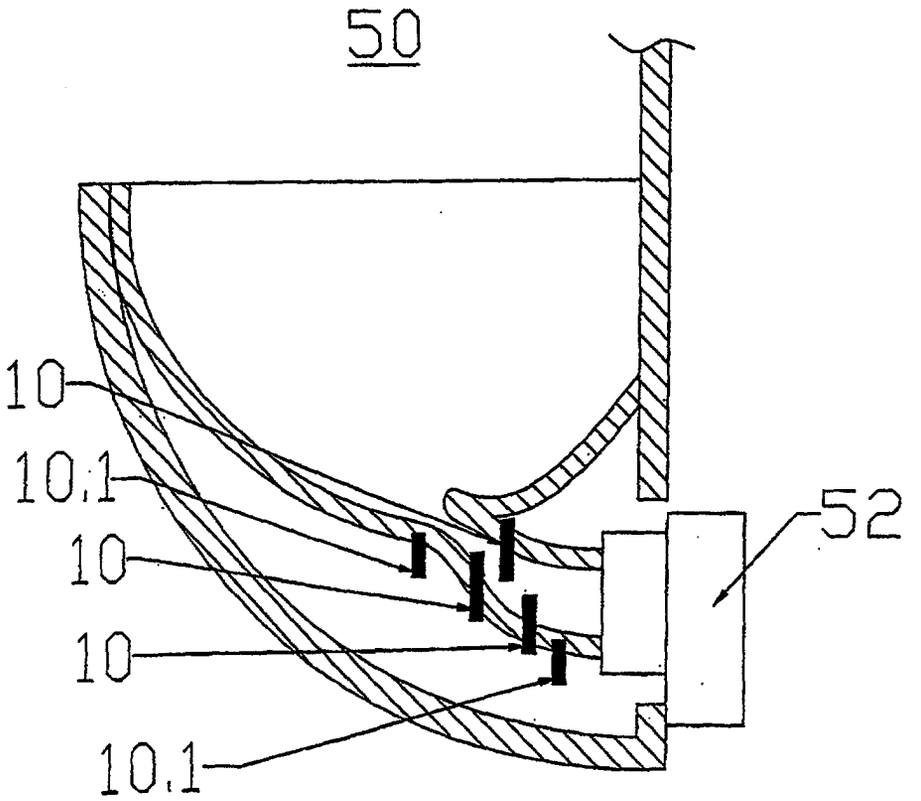


Fig. 11

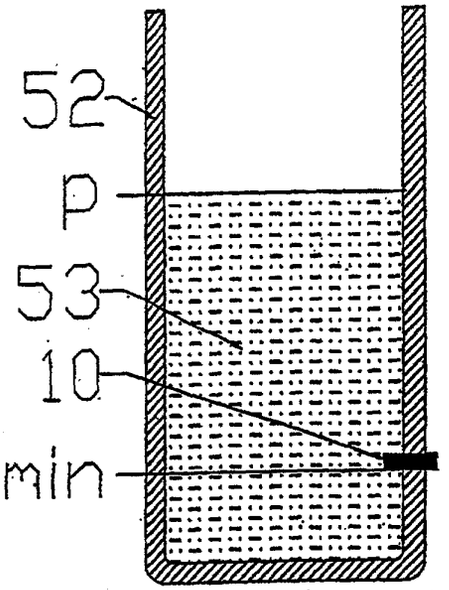


Fig. 12A

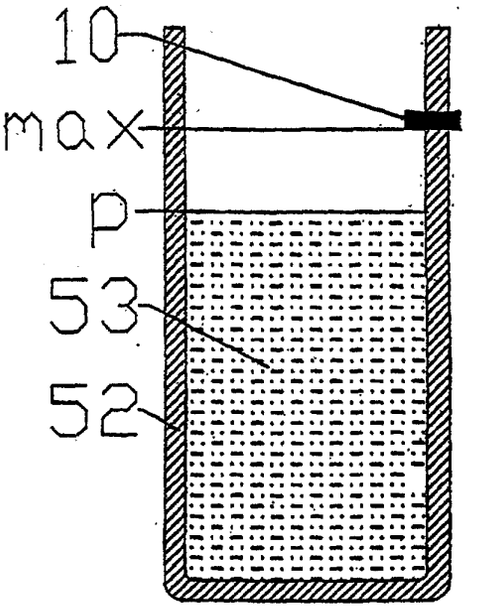


Fig. 12B

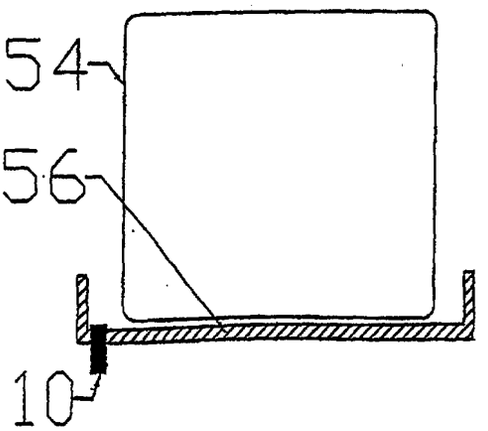


Fig. 13

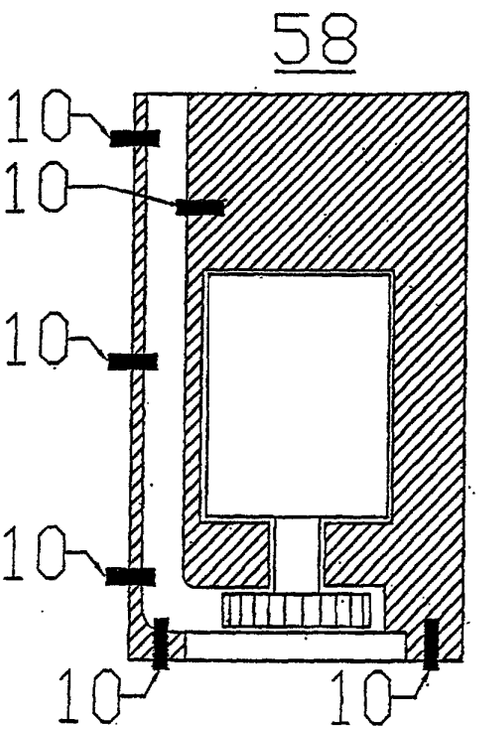


Fig. 14

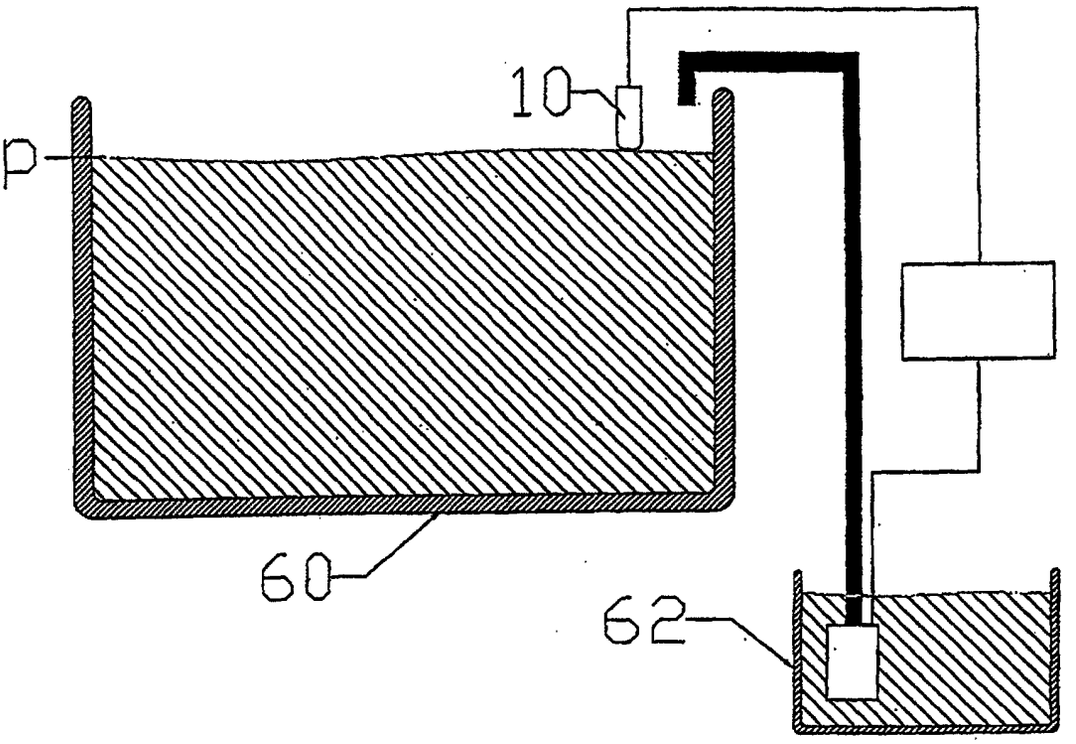


Fig. 15

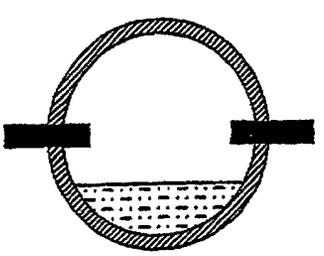


Fig. 16

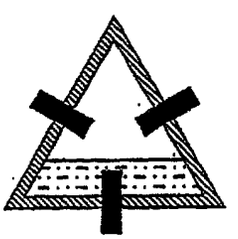


Fig. 17



Fig. 18

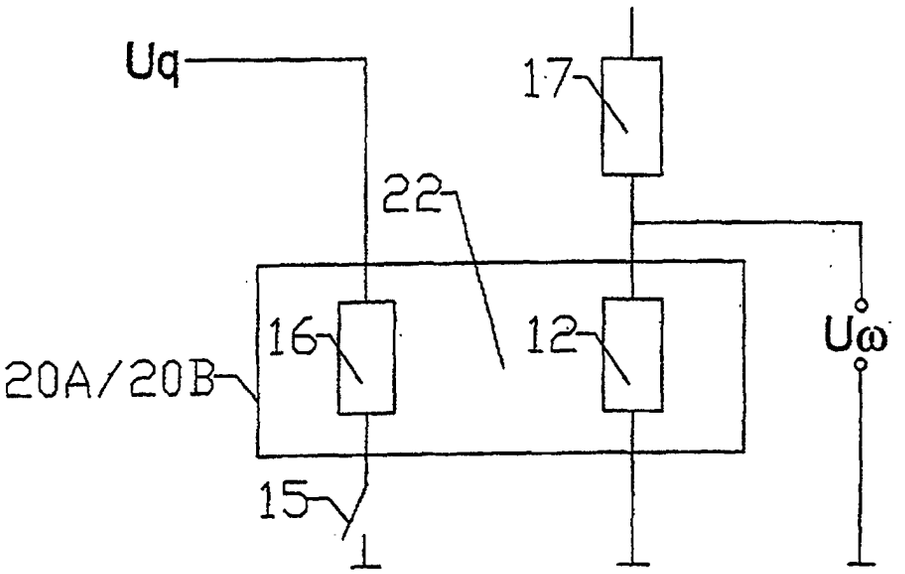


Fig. 19

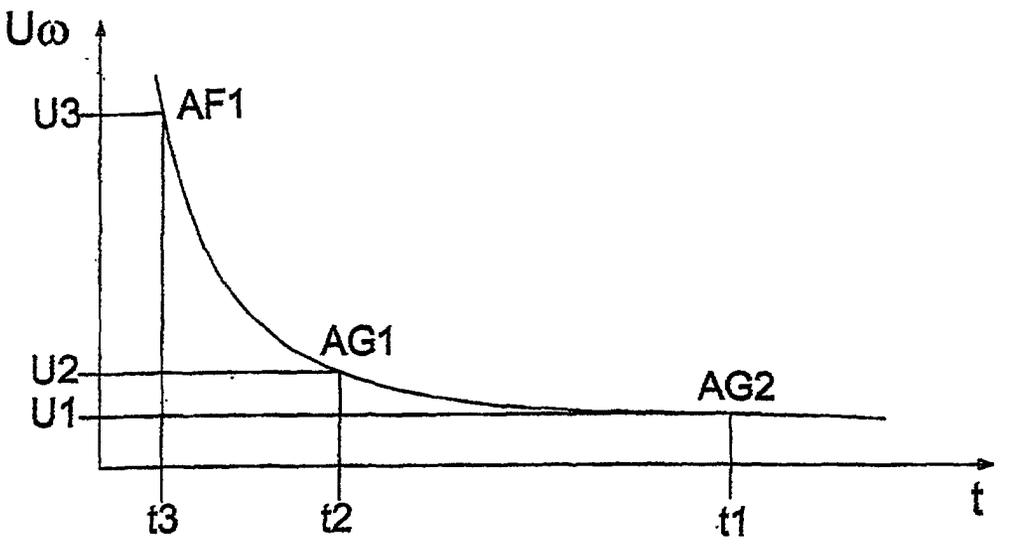


Fig. 20A

Fig. 20B

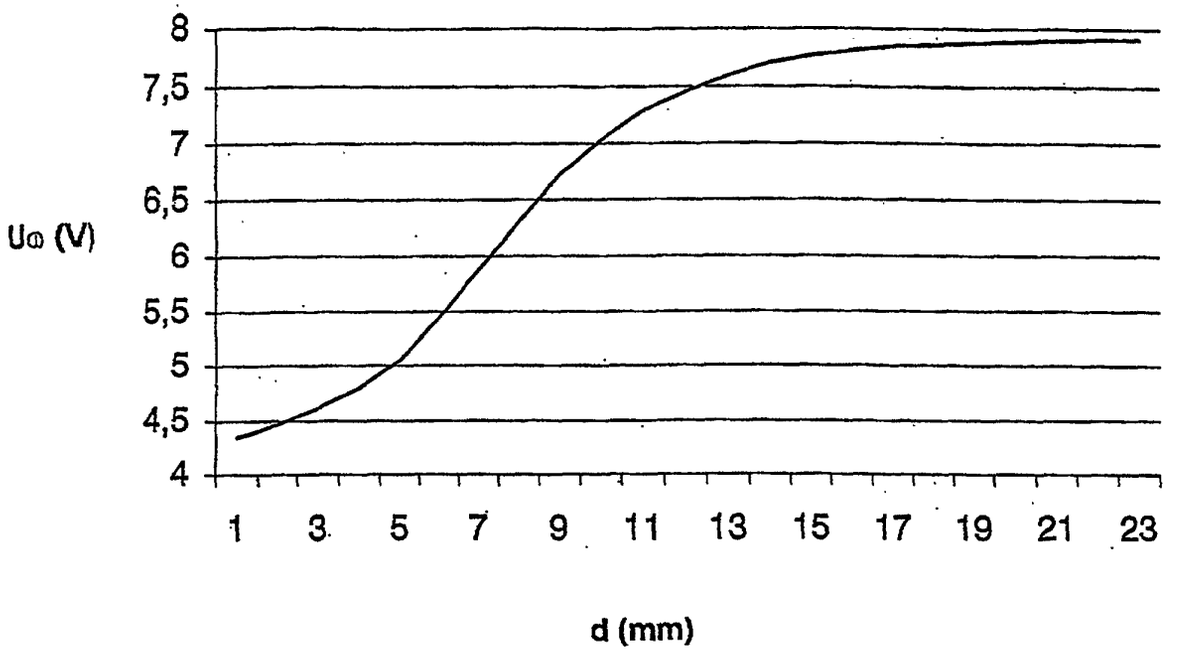
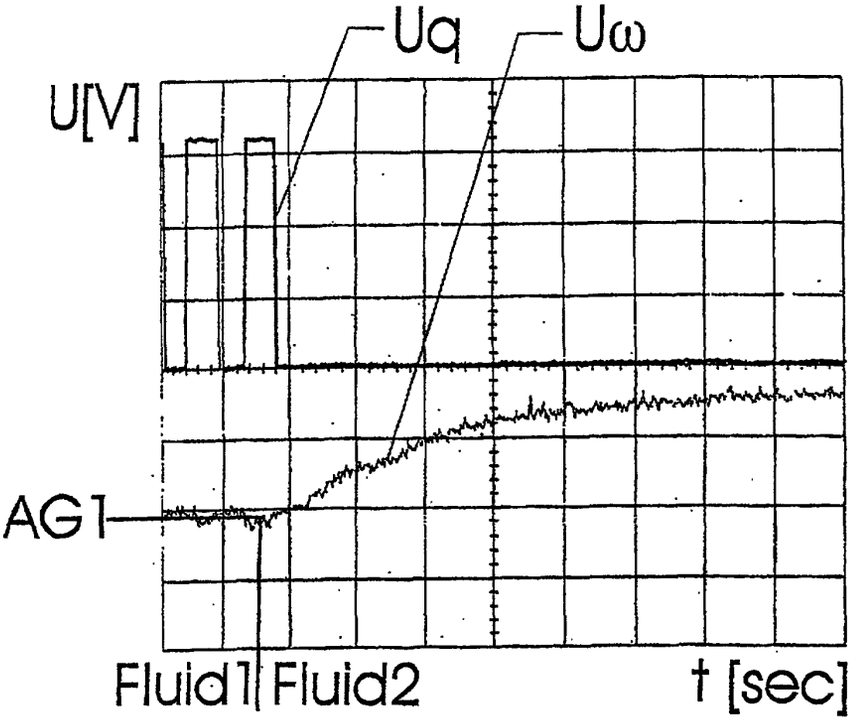


Fig. 21

Sensoreinrichtung	gem. Fig. 3		gem. Fig. 4	
PHeiz [W]	0,7	1,2	0,7	1,2
UHeiz [W]	13	16	13	16
Delta UHL max [V]	0,74	0,36	1,14	0,85
tg (4 sec) : Fluid1/Fluid2 [mV/sec]	90	50	255	200
tg (4 sec) : Fluid2/Fluid1 [mV/sec]	55	50	120	160
Verzögerung Fluid1/Fluid2 [sec]	0,5	--	--	--
Verzögerung Fluid2/Fluid1[sec]	1	1,5	0,3	--
Vergussmasse KW	0,5	0,5	0,5	0,5
Hülle Kunststoff mit Gfaser	x	x		

Fig. 22 A


Uq
Uω
U[V]
AG1
Fluid1
Fluid2
t [sec]

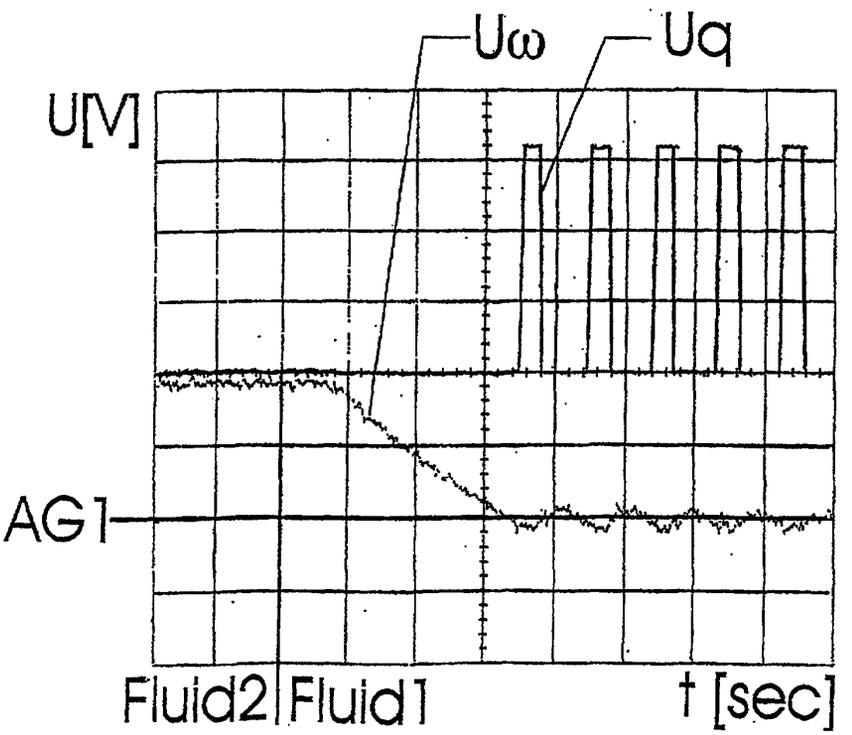
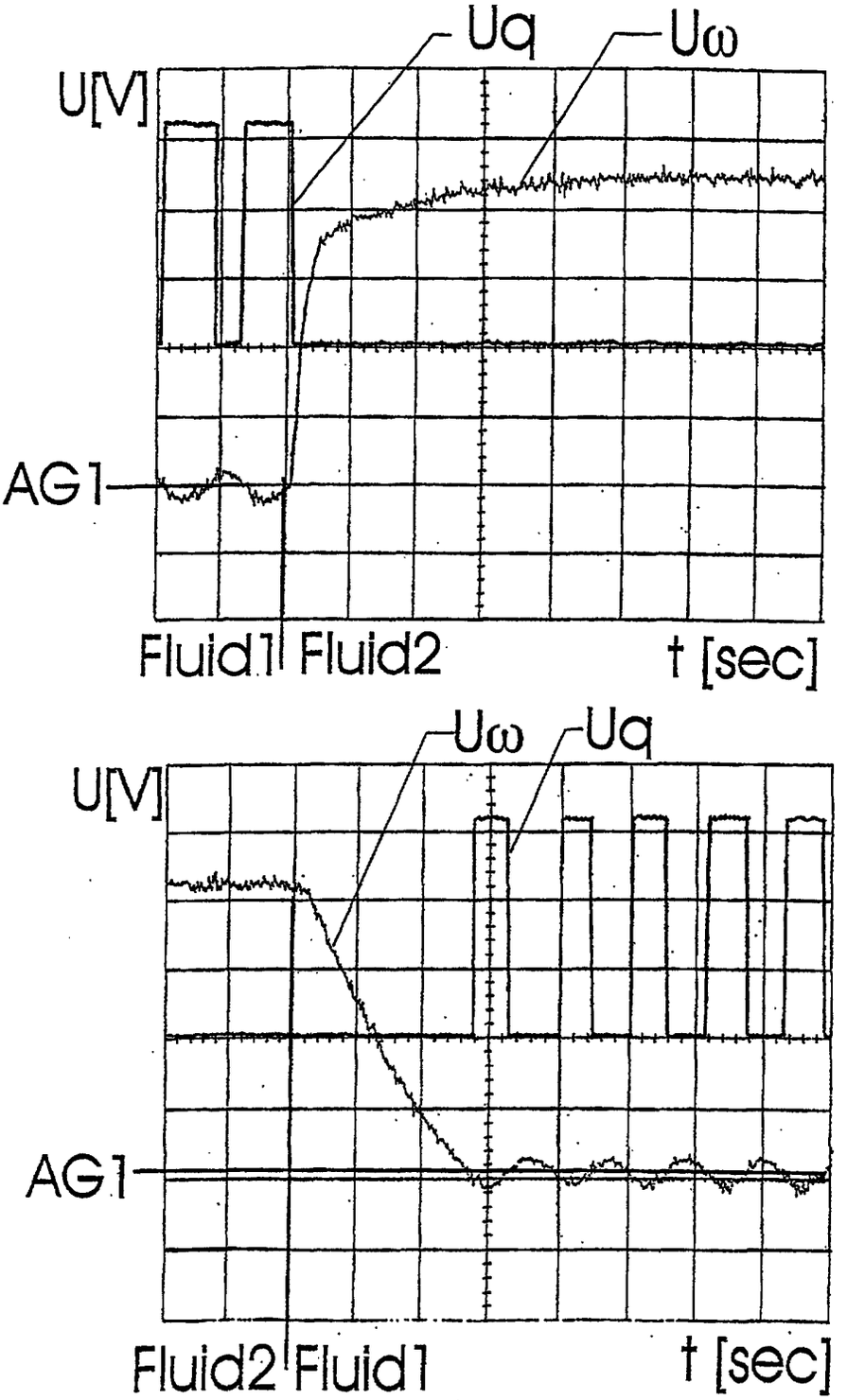

Uω
Uq
U[V]
AG1
Fluid2
Fluid1
t [sec]

Fig. 22B


Uq
Uω
U[V]
AG1
Fluid1
Fluid2
t [sec]
Uω
Uq
U[V]
AG1
Fluid2
Fluid1
t [sec]