

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1648/87

(51) Int.Cl.⁵ : **G01N 35/00**

(22) Anmeldetag: 30. 6.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1990

(45) Ausgabetag: 25. 3.1991

(73) Patentinhaber:

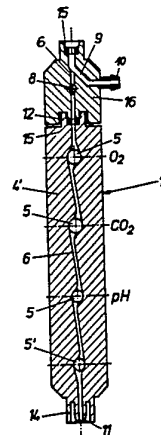
AVL GESELLSCHAFT FÜR VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN
UND MESSTECHNIK MBH. PROF.DR.DR.H.C. HANS LIST
A-8020 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

MARSONER HERMANN DIPL.ING. DR.
STEINBERG, STEIERMARK (AT).
LIST HELMUT DIPL.ING.
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) ANALYSEGERÄT UND MODUL FÜR EIN ANALYSEGERÄT

(57) Analysegerät, insbesondere zur Untersuchung von Körperflüssigkeiten, mit einer Beschickungseinrichtung, einer durch über einen Kanal miteinander verbundener Meßkammern gebildeten Meßstrecke und einer Entsorgungseinrichtung zur Abfuhr der analysierten Proben. Um ein solches Analysegerät auf einfache Weise an den jeweiligen Bedarf ausrichten zu können, ist vorgesehen, daß die Meßstrecke (5, 6) oder zumindest Teile von dieser als Modul (1; 1'; 2; 3; 16; 17; 18; 19; 20; 21) ausgebildet und mit der Beschickungseinrichtung und der Entsorgungseinrichtung gegebenenfalls über einen als separaten Steuerblock ausgebildeten Modul (16) direkt kuppelbar ist bzw. sind.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Analysegerät und ein Modul für ein Analysegerät, insbesondere zur Untersuchung von Körperflüssigkeiten, mit einer Beschickungseinrichtung, einer durch über einen Kanal miteinander verbundener Meßkammern gebildeten Meßstrecke und einer Entsorgungseinrichtung zur Abfuhr der analysierten Proben.

5 Bekannte derartige Analysegeräte sind meist für ein eng begrenztes Gebiet von Untersuchungen ausgerichtet und können meist nur für ganz bestimmte Untersuchungen verwendet werden, wobei eine Erweiterung des Einsatzbereiches eines solchen bekannten Gerätes kaum möglich ist.

Ziel der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu beheben und ein Analysegerät der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei dem eine Erweiterung zur Vergrößerung des Einsatzbereiches auf einfache Weise möglich ist.

10 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Meßstrecke oder zumindest Teile von dieser als Modul ausgebildet und mit der Beschickungseinrichtung und der Entsorgungseinrichtung gegebenenfalls über einen als separaten Steuerblock ausgebildeten Modul direkt kuppelbar ist, bzw. sind. Dabei kann die Entsorgungseinrichtung auch eine Wascheinrichtung, insbesondere zur Reinigung der Meßkammern und des diese verbindenden Kanals aufweisen. Durch diese Maßnahmen ist es möglich, das Analysegerät durch entsprechende

15 Ankopplung weiterer Module, die weitere Meßstrecken aufweisen, entsprechend zu erweitern, wodurch der Einsatzbereich des Gerätes entsprechend vergrößert werden kann. Um die nötige Dichtheit der Verbindungsstellen der einzelnen Module zu gewährleisten, können erfindungsgemäß die Kupplungsteile der Module Quadringe (Dichtungen mit rechteckigem oder quadratischem Querschnitt) aufweisen.

20 Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Analysegerätes, kann weiters vorgesehen sein, daß von einem Meßkammern verbindenden Kanal eines Moduls zu Kupplungsteilen desselben führende Abzweigkanäle vorgesehen sind, an welchen Kupplungsteilen ein weiterer, mit Meßkammern und einem diese verbindenden Kanal versehener Modul ankuppelbar ist, der vorzugsweise ein eingangsseitig gelegenes Ventil aufweist. Diese Maßnahmen ermöglichen auf eine sehr einfache Weise eine Vergrößerung der Meßstrecke, durch

25 die es möglich wird, die Probe nach mehr Parametern zu untersuchen oder die Meßstrecke doppelt auszuführen, wodurch bei ein und derselben Probe Abweichungen in den Meßergebnissen festgestellt werden können und auf diese Weise die Genauigkeit der Analyse verbessert werden kann. Eine erfindungsgemäße Ausführung eines Moduls für ein Analysegerät sieht vor, daß dieser einen die Meßkammern verbindenden Kanal aufweist, der mit einem Schlauch-Anschlußnippel in Verbindung steht, der

30 eine ringförmig umlaufende, den aufsteckbaren Schlauch umgebende Wand aus einem elektrisch isolierenden Material aufweist. Durch diese Maßnahmen wird die Ausbildung von elektrischen Kriechströmen, aufgrund von sich zwischen der Außenfläche des Nippels und der Innenfläche des aufgeschobenen Schlauches ergebenden Flüssigkeitsbrücken vermieden, die von Proben und Probenresten herrühren und mit der Zeit eine Kriechstrecke zu einem den Modul aufnehmenden Halterungsblock ausbilden, der meist mittels einer Heizung in seiner

35 Temperatur regelbar und aus Gründen einer besseren Wärmeübertragung auf den Modul aus einem elektrisch leitenden Material, wie z. B. Aluminium oder einem anderen Metall hergestellt ist. Gerade solche elektrische Kriechstrecken beeinflussen aber die Messung, insbesondere wenn elektrochemische Sonden verwendet werden. Die Ausbildung solcher Kriechstrecken wird durch die um das Nippel umlaufende Wand wesentlich erschwert. Um die Reinigung des Analysegerätes besonders einfach durchführen zu können, kann weiters vorgesehen

40 sein, daß der Modul einen die Meßkammern verbindenden Kanal aufweist, der über ein einlaufseitig gelegenes Ventil steuerbar ist, vor dessen Einlaufseite ein Bypass-Kanal abzweigt. Dies ermöglicht eine gesonderte Reinigung der der Meßstrecke vorgeschalteten Beschickungseinrichtung, die vor der Reinigung der eigentlichen Meßstrecke durchgeführt werden kann, wodurch ein Einschweben von allenfalls vorhanden Koagulaten aus der Beschickungseinrichtung in den meist nur einen sehr kleinen Querschnitt aufweisenden, die Meßkammern

45 verbindenden Kanal vermieden wird. Außerdem ist es durch den Bypass auch möglich Analyseproben direkt und unter Umgehung der Beschickungseinrichtung in die Meßstrecke einzubringen. In konstruktiver Hinsicht ist es besonders vorteilhaft, wenn ein Modul als Steuerblock ausgebildet ist und lediglich einen durchgehenden Kanal, in dem ein Ventil angeordnet ist und eine eingangsseitig dieses Ventiles vom Kanal abzweigende Bypass-Leitung aufweist. Dadurch läßt sich der in herstellungstechnischer Hinsicht

50 aufwendigere Steuerblock mit verschiedenen eine Meßstrecke aufweisenden Modulen verbinden.

Weiters kann vorgesehen sein, daß der die Meßstrecke aufweisende Modul mit als Modul ausgebildeten Sensoren, insbesondere auf Ionen sensitive Elektroden kuppelbar ist. Dies ermöglicht es, das Analysegerät auf sehr einfache Weise für den jeweiligen Bedarf zu adaptieren.

55 Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, ein Modul für ein Analysegerät mit einer Meßstrecke, die neben anderen Messungen, wie z. B. Gasgehaltsbestimmungen, die Bestimmung des pH-Wertes unter Verwendung einer Referenzelektrode ermöglicht, in der Weise auszubilden, daß eine Veränderung der zu untersuchenden Probe durch aus der Referenzelektrode austretendem Elektrolyten möglichst vermieden wird.

60 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die die Referenzelektrode aufnehmende Meßkammer über einen von dem die Meßkammern verbindenden Kanal, vorzugsweise im rechten Winkel abzweigenden Stichkanal mit der übrigen Meßstrecke verbunden ist. Diese Auslagerung der Referenzelektrode stellt sicher, daß die sich im die Meßkammern verbindenden Kanal befindliche Probe durch den aus der Referenzelektrode austretenden Elektrolyten nicht kontaminiert wird. Dabei ist eine Auslagerung der Referenzelektrode nach oben - bei

horizontaler Ausrichtung des die Meßkammern verbindenden Kanals - besonders zweckmäßig, da der Kanal und der Stichkanal in der Regel einen nur sehr kleinen Querschnitt aufweisen und durch die Kapillarwirkung ein Abstieg des Elektrolyten kaum eintritt.

5 Eine besondere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Analysegerätes sieht vor, daß zwischen der Beschickungseinrichtung und der ersten, dieser nachgeordneten Meßkammer eine Bypass-Leitung in den die Meßkammern verbindenden Kanal mündet und zwischen dieser Einmündung und der ersten Meßkammer ein Ventil angeordnet ist, mit dem der die Meßkammern verbindende Kanal sperrbar ist, wobei die Bypass-Leitung in einem Anschlußstück endet, an das ein Schlauch oder ein weiterer Modul direkt anschließbar ist. Durch die Anordnung der Bypass-Leitung ergeben sich sowohl bei der Reinigung des Analysegerätes wie auch bei der
10 Eingabe Vorteile. So kann z. B. über die Bypass-Leitung eine Probe unter Umgehung der Beschickungseinrichtung in den die Meßkammern verbindenden Kanal eingebracht, insbesondere eingespritzt werden.

Um die Einhaltung vorgegebener Probertemperaturen sicherstellen zu können, kann nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen sein, daß die Module in einen thermostatisierbaren Aufnahmeblock, der vorzugsweise aus Aluminium hergestellt ist, einsetzbar sind. Dadurch kann durch entsprechende Regelung der Heizung des Aufnahmeblockes eine beliebige Temperatur eingestellt werden.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen: Fig. 1 bis 6 verschiedene Ausführungsformen von erfindungsgemäß aufgebauten Analysegeräten bzw. von Modulen für Analysegeräte.

Fig. 1 zeigt eine Meßstreckenordnung, die aus mehreren Modulen (1) bis (6) aufgebaut ist. Der Modul (1) besteht im wesentlichen aus dem Meßkammerelement (4), in dem verschiedene Meßkammern (5, 5') eingearbeitet sind, die über einen Kanal (6) und eine von diesem abzweigenden Stichkanal (7) miteinander verbunden sind. Der Kanal (6) weist einen nur sehr kleinen Querschnitt auf und ist mittels des Ventiles (8) steuerbar. Dabei ist das Ventil (8) eingangsseitig der dem Probeneinlauf nächstgelegenen Meßkammer (5) angeordnet.
20

In dem eingangsseitig des Ventiles (8) gelegenen Abschnitt des Kanales (6) zweigt von diesem eine Bypass-Leitung (9) ab, die in einem Anschlußstück (10) endet, an das ein Schlauch, der z. B. zu einem Abfall- oder Überlaufbehälter, vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines Ventiles, führen kann, oder ein solcher, in dessen Einlauf vorzugsweise ein Ventil angeordnet ist, direkt angeschlossen werden kann. Durch dieses zwischengeschaltete Ventil ist es möglich, Proben direkt in den die Meßkammern verbindenden Kanal einzuspritzen, ohne dabei einen unerwünschten Druckanstieg in den Meßkammern (5, 5') befürchten zu müssen, da die überschüssige Probenmenge in den Überlaufbehälter über das geöffnete Ventil abfließen kann.
30

Der Stichkanal (7), der eine die Referenzelektrode zur Messung des pH-Wertes aufnehmende Kammer (5') mit dem übrigen Kanal (6) verbindet, führt zu einem Nippel (11), an dem gegebenenfalls ein weiterer Modul anschließbar ist, oder der mittels einer entsprechenden Kappe verschließbar ist.

35 Der Kanal (6) mündet tangential in die einzelnen Meßkammern (5) ein, wobei der jeweils zuführende Abschnitt des Kanals im unteren Bereich der Meßkammer in diese einmündet und der abführende Abschnitt des Kanals vom oberen Bereich einer jeden Meßkammer wegführt. Diese Führung des Kanals (6) bringt den Vorteil mit sich, daß allfällige in der Probe enthaltene Luftblasen beim Einströmen bzw. Einsaugen der Probe in bzw. zu den Meßkammern von der Probe selbst abtransportiert werden, oder sich zumindest nicht im unmittelbaren Bereich der sensitiven Spitze der in die jeweilige Meßkammer eingesetzten Sonde halten kann, sodaß eine Verfälschung des Meßwertes weitestgehend vermieden wird.
40

An seinen vom Kanal (6) durchsetzten Endbereichen weist dieser, durch das Meßkammerelement (4) gebildete Modul (1) Anschlußkupplungen (12, 13) auf, mit denen eine Verbindung zu der nicht dargestellten Beschickungseinrichtung, bzw. mit einer ebenfalls als Modul (2) ausgebildeten Elektrodeneinheit verbindbar ist. An diese kann, wie aus Fig. 1 ersichtlich, eine weitere als Modul (3) ausgebildete Elektrodeneinheit angeschlossen sein.
45

Diese Module sind zweckmäßigerweise in einem nicht dargestellten thermostatisierbaren Aufnahmeblock gehalten, der vorteilhafterweise aus Aluminium hergestellt und mit einer regelbaren Heizung versehen ist.

Die Nippel (11) weisen eine umlaufende ringförmige Wand (14) auf, die dazu dient die Ausbildung von Kriechstrecken zwischen der Probe und dem meist elektrisch leitenden Aufnahmeblock zu vermeiden, die sich über zwischen der Außenfläche des Nippels (11) und der Innenfläche des allenfalls aufgeschobenen Schlauches verbleibenden Probenresten ausbilden können, welche Probenreste die Umgebung des Nippels (11) verunreinigen und leitende Brücken zum nicht dargestellten, die einzelnen Module aufnehmenden Aufnahmeblock ausbilden können.
50

Um die Verbindung der einzelnen Module entsprechend abzudichten sind Dichtringe (15) mit im wesentlichen quadratischem Querschnitt vorgesehen, die aus einem elastisch verformbaren Material hergestellt sind und lediglich den Querschnitt des Kanales (6) bzw. des Stichkanales (7) freilassen.
55

Bei dem in der Fig. 1 dargestellten Analysegerät sind in die Meßkammern (5) des Moduls (1) Sonden zur Ermittlung des O₂- und CO₂-Gehaltes sowie zur Ermittlung des pH-Wertes eingesetzt. Die an diesen Modul (1) angeschlossenen Module (2) und (3) sind dagegen zur Messung der Konzentration bestimmter Ionen vorgesehen.
60

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform weist das Meßkammerelement (4') lediglich einen durchgehenden, die Meßkammern (5, 5') verbindenden Kanal (6) auf, der in einem Nippel (11) endet. Dieser,

im wesentlichen durch das Meßkammerelement (4') gebildete Modul (1'), ist über ein Kupplungsstück (12), das einen Dichtring (15) aufweist, mit einem Modul (16) verbunden, der zwischen die nicht dargestellte Beschickungseinrichtung und dem Meßkammerelement (4') geschaltet ist, und der das Ventil (8) und die Bypass-Leitung (9) enthält.

5 Bei der Ausführungsform gemäß der Fig. 3 ist der Modul (1) mit einem weiteren Modul (17) gekuppelt, der weitere Meßkammern (5) und einen diese miteinander verbindenden Kanal (6') aufweist, der in einem Nippel (11) mit umlaufender Wand (14) endet. Mit dieser Ausführungsform werden zwei Meßstrecken in Tandemausführungen erhalten, wobei der Modul (1) zwei gegengleiche Kupplungsstücke (12, 13) aufweist.

10 Fig. 4 stellt einen Modul (18) dar, der zwei parallele Meßstrecken aufweist, wobei das Ventil (8) beide Kanäle (6, 6') steuert und das Ventil (8') allein den Kanal (6'). Der Kanal (6') zweigt dabei zwischen dem Ventil (8) und der eingangsseitig gelegenen Meßkammer des Kanales (6) von diesem ab und vereinigt sich mit diesem unmittelbar vor der Meßkammer (5'), in der die Referenzelektrode für die pH-Wertmessung angeordnet ist. Der Aufbau des Moduls (18) gleicht somit jenem des Moduls (1') gemäß der Fig. 2, weist aber zusätzlich noch die parallel angeordnete Meßstrecke auf.

15 Das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von jenem gemäß der Fig. 4 dadurch, daß die parallele Meßstrecke, samt dem den Kanal (6') steuernden Ventil (8'), in einem separaten Modul (20) angeordnet ist.

20 Der im wesentlichen dem Modul (1') entsprechende Modul (19), der sich von dem ersteren nur durch die vom Kanal (6) abzweigenden Kanalabschnitte (6') unterscheidet, ist mit dem Modul (20) über Dichtringe (15) gekuppelt.

Der in Fig. 6 dargestellte Modul (21) entspricht im wesentlichen dem Modul (1') gemäß der Fig. 2, nur daß in ersterem auch das Ventil (8) und die Bypass-Leitung (9) integriert sind.

25

PATENTANSPRÜCHE

30

1. Analysegerät, insbesondere zur Untersuchung von Körperflüssigkeiten, mit einer Beschickungseinrichtung, einer durch über einen Kanal miteinander verbundener Meßkammern gebildeten Meßstrecke und einer Entsorgungseinrichtung zur Abfuhr der analysierten Proben, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßstrecke (5, 6) oder zumindest Teile von dieser als Modul (1; 1'; 2; 3; 16; 17; 18; 19; 20; 21) ausgebildet und mit der Beschickungseinrichtung und der Entsorgungseinrichtung gegebenenfalls über einen als separaten Steuerblock ausgebildeten Modul (16) direkt kuppelbar ist bzw. sind.

40 2. Analysegerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß von einem Meßkammern (5, 5') verbindenden Kanal (6) eines Moduls (19) zu Kupplungsteilen (15) desselben führende Abzweigkanäle vorgesehen sind, an welchen Kupplungsteilen ein weiterer, mit Meßkammern (5) und einem diese verbindenden Kanal (6') versehener Modul (20) ankuppelbar ist, der vorzugsweise ein eingangsseitig gelegenes Ventil (8') aufweist. (Fig. 5)

45 3. Analysegerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die Meßstrecke (5, 6) aufweisende Modul (1) mit als Modul (2, 3) ausgebildeten Sensoren, insbesondere auf Ionen sensitive Elektroden, kuppelbar ist.

50 4. Analysegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Beschickungseinrichtung und der ersten, dieser nachgeordneten Meßkammer (5) eine Bypass-Leitung (9) in den die Meßkammern verbindenden Kanal (6) mündet und zwischen dieser Einmündung und der ersten Meßkammer (5) ein Ventil (8) angeordnet ist, mit dem der die Meßkammern verbindende Kanal sperrbar ist.

55 5. Analysegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Module (1; 1'; 2; 3; 16; 17; 18; 19; 20; 21) in einen thermostatisierbaren Aufnahmeblock, der vorzugsweise aus Aluminium hergestellt ist, einsetzbar sind.

60 6. Modul für ein Analysegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser einen die Meßkammern (5, 5') verbindenden Kanal (6) aufweist, der mit einem Schlauch-Anschlußnippel (11) in Verbindung steht, der eine ringförmig umlaufende, den aufsteckbaren Schlauch umgebende Wand (14) aus einem elektrisch isolierenden Material aufweist.

7. Modul für ein Analysegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser einen die Meßkammern (5, 5') verbindenden Kanal (6) aufweist, der über ein einlaufseitig gelegenes Ventil (8) steuerbar ist, vor dessen Einlaufseite ein Bypass-Kanal (9) abzweigt.
- 5 8. Modul für ein Analysegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Modul als Steuerblock (16) ausgebildet ist und lediglich einen durchgehenden Kanal (6), in dem ein Ventil (8) angeordnet ist und eine eingangsseitig dieses Ventiles (8) vom Kanal (6) abzweigende Bypass-Leitung (9) aufweist. (Fig. 2)
- 10 9. Modul für ein Analysegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, welches Analysegerät mit einer Meßstrecke versehen ist, die neben anderen Messungen, wie z. B. Gasgehaltsbestimmungen, die Bestimmung des pH-Wertes unter Verwendung einer Referenzelektrode ermöglicht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Referenzelektrode aufnehmende Meßkammer (5') über einen von dem die Meßkammern verbindenden Kanal (6), vorzugsweise im rechten Winkel abzweigenden Stichkanal (7) mit der übrigen Meßstrecke verbunden ist. (Fig. 1; Fig. 3)
- 15 10. Modul für ein Analysegerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bypass-Leitung (9) in einem Anschlußstück (10) endet, an das ein Schlauch oder ein weiterer Modul direkt anschließbar ist. (Fig. 2)
- 20 11. Modul für ein Analysegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß dieser Kupplungsteile (12, 18) aufweist, die mit im Querschnitt im wesentlichen quadratischen Dichtringen (15) versehen sind.

25

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

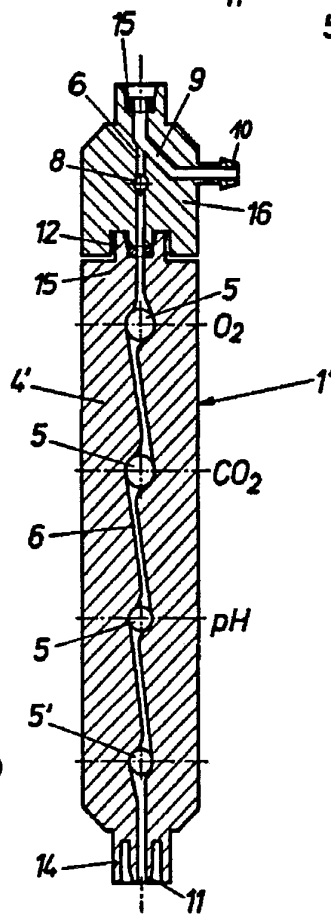
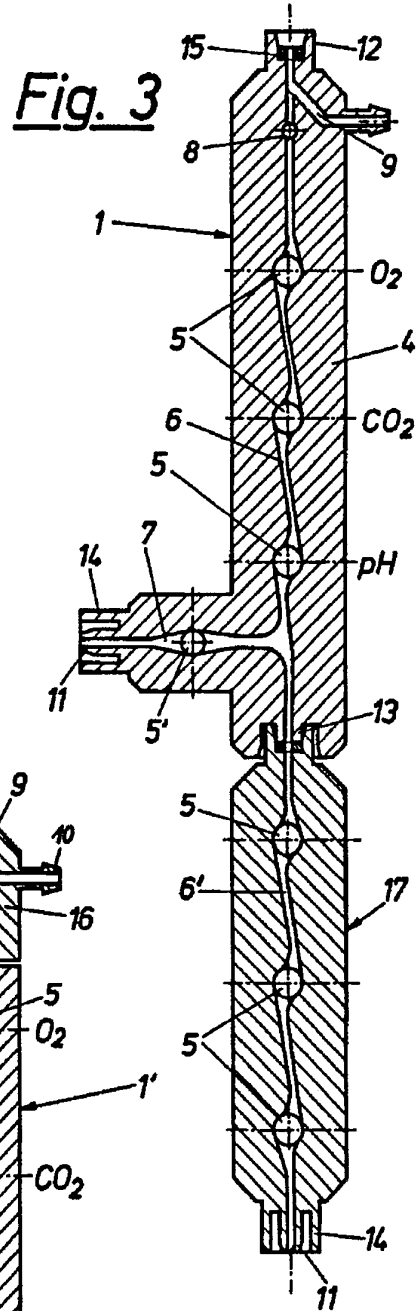
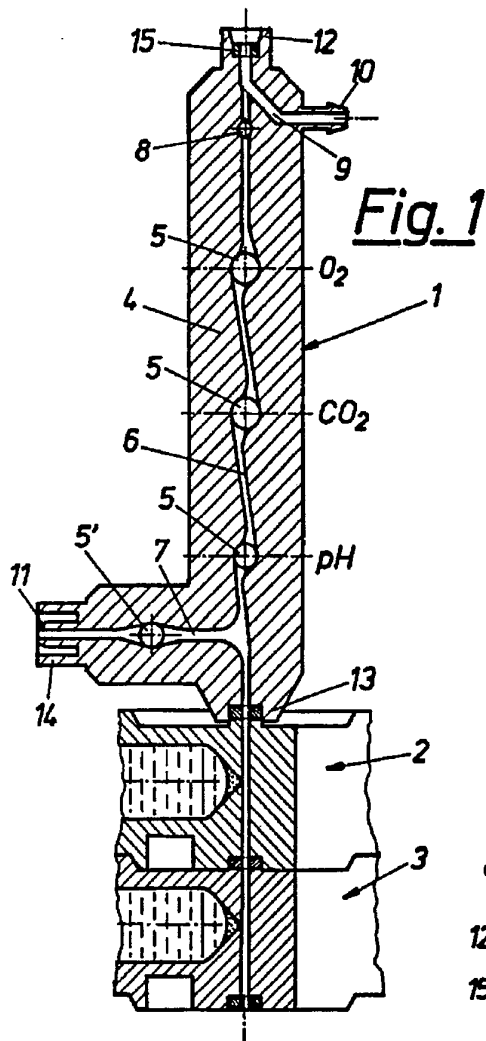


Fig. 2

