

Beschreibung

VERFAHREN UND MESSANORDNUNG ZUR BESTIMMUNG EINER GELÖSTEN KONZENTRATION EINES STOFFES WIE GASGEHALTS IN EINEM FLUID

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Bestimmung einer gelösten Konzentration eines Stoffes wie Gasgehalts in einem durch eine Leitung geführten oder in einem Behälter aufgenommenen Fluid wie Flüssigkeit oder Gas durch Aussendung optischer oder elektromagnetischer Strahlung mittels einer mobilen Messeinrichtung sowie auf eine Messanordnung zur Bestimmung einer gelösten Konzentration eines Stoffes wie Gasgehalts in einem durch eine Leitung geführten oder in einem Behälter aufgenommenen Fluid wie Flüssigkeit oder Gas, umfassend eine optische oder elektromagnetische Strahlung aussendende und empfangende mobile Messeinrichtung mit einer Strahlungsquelle zur Aussendung der optischen oder elektromagnetischen Strahlung über zumindest eine Sonde sowie einem mit der Sonde verbundenen Strahlungsdetektor.

[0002] Ein Verfahren und eine Messanordnung der eingangs genannten Art ist aus DE-A-199 09 631 bekannt. Offenbart ist eine tragbare Miniatur-Spektralsonde für die Messung spektrometrischer Daten einer Messprobe, mit einem Gehäuse, das mit einem Austrittsfenster für das von einer Lichtquelle emittierte Licht versehen ist und in dem sich die Lichtquelle für das Beleuchten der Messprobe, ein Detektor für die Erfassung und Umsetzung optischer Signale in elektrische Signale, eine Abbildungsoptik zur Abbildung der Lichtquelle auf die Messprobe und auf den Detektor und eine Stromversorgungseinheit für Lichtquelle und Detektor befinden. Die Lichtquelle ist als Miniatur-UV-Lampe ausgebildet. Bei den Messproben kann es sich um Feststoffe, Gase und Flüssigkeiten handeln. Die Spektralsonde ist auch für einen Einsatz als Tauchsonde geeignet.

[0003] Die EP-A-0 801 299 bezieht sich auf ein Verfahren zur Steuerung eines chemischen Prozesses. Eine Sonde, die auf oder in einer Prozessleitung angeordnet ist, ist über einen Lichtleiter mit einem Spektrometer verbunden. In dem Spektrometer werden Absorptionssignale erzeugt, die ausgewertet und zur Steuerung des Prozesses eingesetzt werden.

[0004] Die EP-B-0 966 664 bezieht sich auf einen molekularen Lichtsensor, der ein Band von teilweise polarisiertem polychromatischem Licht für eine quantitative Analyse eines Zielmoleküls innerhalb einer gemischten Probe verwendet.

[0005] Die WO-A-94/13199 bezieht sich auf ein Verfahren und Vorrichtung zur nichtinvasiven Blutglukose-Messung. Bei dieser Ausführungsform ist eine Laserdiode über einen optischen Leiter mit einer Auswerteeinheit verbunden.

[0006] Ein weiteres Verfahren und eine weitere Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens sind aus dem Stand der Technik beispielsweise in Form des optischen O₂-Sensors der Firma Centec Gesellschaft für Labor- und Prozessmesstechnik mbH bekannt. Dabei handelt es sich um ein Prozessmessgerät zur genauen und schnellen Bestimmung des O₂-Gehalts in Flüssigkeiten und Gasen.

[0007] Das Prozessmessgerät ist für den Einsatz in Brauereien und weiteren Applikationen mit anspruchsvollen Bedingungen konzipiert, wie zum Beispiel in der Kraftwerkstechnik oder Bioreaktoren. Der Messung liegt ein optisches Messprinzip zugrunde und basiert auf dem Effekt der „dynamischen Lumineszenz-Löschung“ durch molekularen Sauerstoff. Eine als Indikatorschicht ausgebildete optische Substanz wird durch Blau-Grün-Licht bestrahlt. Dabei gehen die Indikatormoleküle in der optisch aktiven Schicht in einen angeregten Zustand über und emittieren ein Rot-Licht, welches von einem Detektor entsprechend erkannt wird. Ist Sauerstoff in einem Medium vorhanden, wird dieser Effekt durch Energieübertragung auf den Sauerstoff verhindert. Der Sauerstoff geht dabei von seinem Ruhezustand (Triplet-Zustand) in den angeregten Singulett-Zustand über. Als Resultat zeigen die Indikatormoleküle keine Lumineszenz und das Signal am Detektor wird linear zur vorhandenen Sauerstoffkonzentration im Medium abgeschwächt. Diese Abschwächung wird zur Ermittlung der Sauerstoffkonzentration herangezogen.

Schließlich wird die O₂-Konzentration in einem Display in verschiedenen Einheiten, wie zum Beispiel PPB, PPM usw. dargestellt.

[0008] Nach dem Stand der Technik ist es üblich, dass das Prozessmessgerät über einen Anschluss bzw. Leitung direkt mit dem Prozess verbunden ist. Dies erfordert das Vorsehen einer Vielzahl von Prozessmessgeräten sowie Anschlussstellen für diese.

[0009] Auch sind Verfahren bekannt bei denen eine Probe des Fluids über eine Öffnung gezogen wird. Probeentnahmestellen, beispielsweise mit Probenhahn, sind insbesondere in der Lebensmittel- und Pharmaanwendung aufgrund hygienischer Bestimmungen problematisch. Ferner können bei der Probenentnahme Produktverluste auftreten, insbesondere bei giftigen und/oder radioaktiven Prozessen, die eine Gefahr für Personal und Umwelt darstellen.

[0010] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Messwertaufnahme sicherer, flexibler und einfacher wird.

[0011] Die Aufgabe wird verfahrensmäßig u. a. durch die Merkmale des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass die optische oder magnetische Strahlung durch ein für die optische oder elektromagnetische Strahlung durchlässiges, in einer Wandung der Leitung oder des Behältnisses angeordnetes Fenster auf einen in dem Fluid angeordneten Sensor gesendet wird und dass von dem Sensor in Abhängigkeit der gelösten Konzentration des Stoffes reflektierte und/oder emittierte optische oder elektromagnetische Strahlung von der mobilen Messeinrichtung empfangen wird.

[0012] Der Erfindung liegt der Gedanke einer „nicht invasiven“ Offline-Bestimmung einer gelösten Konzentration eines Stoffes mittels optischer oder elektromagnetischer Strahlung zugrunde. Dies wird dadurch erreicht, dass optische oder elektromagnetische Strahlung mittels einer mobilen Messeinrichtung durch ein Fenster auf das Fluid oder einem in dem Fluid angeordneten Sensor gesendet wird und reflektierte und/oder emittierte Strahlung von der mobilen Messeinrichtung empfangen wird. Im Gegensatz zum Stand der Technik muss die Messeinrichtung nicht direkt mit dem Prozess über einen Anschluss bzw. eine Leitung verbunden sein. Auch die Entnahme einer Probe über eine Öffnung kann entfallen.

[0013] Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird die Möglichkeit eröffnet, mit einer einzigen mobilen Messeinrichtung von „Messstelle“ zu „Messstelle“ bzw. „Fenster“ zu „Fenster“ zu gehen, um die jeweiligen gelösten Konzentrationen eines Stoffes in dem Fluid zu messen. Die Anordnung von Mess-Fenstern in dem Prozess ist gegenüber der Anordnung von einzelnen, fest montierten Messeinrichtungen einfacher und kostengünstiger.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Verfahrensweise kann die Messung unmittelbar an dem Fluid erfolgen, wobei das Fluid durch das Fenster mit Infrarot-Strahlung wie NIR- oder MIR-Strahlung oder Röntgenstrahlung beaufschlagt wird und von dem Fluid reflektiert und/oder emittierte Strahlung durch die mobile Messeinrichtung empfangen wird.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Verfahrensweise ist vorgesehen, dass der Sensor unabhängig von der Messeinrichtung hinter dem für optische oder elektromagnetische Strahlung durchlässigen Fenster in dem Fluid angeordnet wird und dass die Auswertung des Sensors mittels der als mobilen Messeinrichtung von Außen durch das Fenster erfolgt.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Verfahrensweise ist vorgesehen, dass der Sensor mittels einer Messsonde der mobilen Messeinrichtung durch optische Strahlung aktiviert wird und dass ein von dem Sensor ausgehendes Signal durch die Messsonde erfasst und in der Messeinrichtung ausgewertet wird.

[0017] Besonders bevorzugt ist eine Verfahrensweise, wobei als Sensor eine optisch aktive Substanz eingesetzt wird, welche auf eine dem Fluid zu gewandten Fläche des Fenster angeordnet ist, wobei ein Lichtstrahl ausgehend von einer Lichtquelle über einen ersten Lichtleiter durch das transparente Fenster auf die optisch aktive Substanz geleitet wird und wobei von der optisch aktiven Substanz in Abhängigkeit der gelösten Konzentration des Stoffes emittiertes

Licht über den ersten Lichtleiter oder einem zweiten Lichtleiter einem Detektor zugeführt und anschließend ausgewertet wird.

[0018] Durch obige Verfahrensweise wird die „nicht invasive“ Offline-Bestimmung des gelösten Gasgehalts auf der Basis der optischen Gasgehaltsbestimmung möglich. Dazu ist vorgesehen, dass die optisch aktive Substanz auf einem vorzugsweise transparenten Fester aus vorzugsweise Glas aufgebracht wird. Sodann wird ein mobiler, tragbarer Messumformer bzw. eine Messeinrichtung in Form eines Laborgeräts, welches vorzugsweise gleichzeitig einen Datenspeicher aufweist, von Außen an das Glas gehalten um lediglich den Messstrahl in Form eines Lichtstrahls auf die optische Substanz im Prozess bzw. in der Probe zu halten. Ein von der optischen Substanz emittierter Lichtstrahl wird erfasst und ausgewertet.

[0019] Das Verfahren wird vorzugsweise nach dem Prinzip der dynamischen Lumineszenzlöschung durchgeführt. Dabei wird der optische Sensor mit Blau-, Grün-Licht bestrahlt und das von dem optischen Sensor emittierte Rot-Licht wird durch einen Lichtleiter empfangen und ausgewertet.

[0020] Der die optische Substanz anregende Lichtstrahl und das emittierte Licht als Messinformation in Form beispielsweise eines roten Lichtes, leuchten gleichzeitig durch das Glas, so dass der zu bestimmende Gasgehalt im Prozess durch die mobile Messeinrichtung erfasst werden kann. Mit der mobilen Messeinrichtung wird die Möglichkeit eröffnet, von Messstelle zu Messstelle bzw. Schaufenster zu Schaufenster zu gehen und die Gaskonzentrationswerte zu erfassen bzw. beliebig viele entsprechend präparierte Gläser mit aktiven Substanzen im gesamten Prozess zu verteilen.

[0021] Als gelöste Konzentration eines Stoffes können ein Gasgehalt wie O₂-, N₂- und/oder CO₂-Gehalt des Fluids bestimmt werden. Auch besteht die Möglichkeit eine gelöste Konzentration eines organischen Stoffes wie Alkohol zu bestimmen.

[0022] Auch kann die Auswertung des Sensors mittels Funkübertragung erfolgen. In diesem Fall ist der Sensor als ein aktiver Sensor mit Transmitter ausgebildet, wobei ermittelte Messwerte durch einen in der mobilen Messeinrichtung angeordneten Receiver empfangen und ausgewertet werden.

[0023] Ferner bezieht sich die Erfindung auf eine Messanordnung zur Bestimmung einer gelösten Konzentration eines Stoffes wie Gasgehalts in einem durch eine Leitung geführten oder in einem Behältnis aufgenommenen Fluid wie Flüssigkeit oder Gas, umfassend eine optische oder elektromagnetische Strahlung aussendende und empfangende mobile Messeinrichtung mit einer Strahlungsquelle zur Aussendung der optischen oder elektromagnetischen Strahlung über zumindest eine Sonde sowie einem mit der Sonde verbundenen Strahlungsdetektor. Die Messanordnung zeichnet sich erfindungsgemäß im Wesentlichen dadurch aus, dass in einer Wandung der Leitung oder des Behältnisses ein für optische oder elektromagnetische Strahlung durchlässiges Fenster angeordnet ist, dass hinter dem Fenster in dem Fluid ein Sensor angeordnet ist und dass von dem Sensor reflektierte und/oder emittierte Strahlung durch die Sonde detektierbar ist.

[0024] Die Messanordnung zeichnet sich erfindungsgemäß im Wesentlichen dadurch aus, dass die Sonde als mobile Einheit ausgebildet ist, umfassend eine Strahlungsquelle über die optische oder elektromagnetische Strahlung über zumindest Sonde durch ein in einer Wandung der Leitung oder des Behältnisses angeordnetes, für optische oder elektromagnetische Strahlung durchlässiges Fenster auf das Fluid und/oder einen in dem Fluid angeordneten Sensor applizierbar ist sowie einen mit der Sonde verbundenen Strahlungsdetektor über den von dem Fluid und/oder dem Sensor reflektierte und/oder emittierte Strahlung detektierbar ist.

[0025] Je nach Art des Auswerteverfahrens kann die Strahlungsquelle eine Lichtquelle, eine Infrarotquelle wie NIR-Quelle oder MIR-Quelle, eine Ultraschallquelle, eine Funkquelle und/oder eine Röntgenquelle sein. Entsprechend ist der Strahlungsdetektor als optischer Detektor, Infrarot-Detektor wie NIR-Detektor oder MIR-Detektor, als Ultraschalldetektor, Funkdetektor und/oder Röntgendetektor ausgebildet.

[0026] Bei einem optischen Auswerteverfahren kann die Sonde als Lichtleiter zum Senden und/oder Empfangen optischer Strahlung ausgebildet sein oder alternativ zwei Lichtleiter umfassen, wobei ein erster Lichtleiter mit der Strahlungsquelle und ein zweiter Lichtleiter mit dem Strahlungsdetektor verbunden ist.

[0027] Um die mobile Messeinrichtung in einem definierten Abstand zu dem Fenster zu positionieren, ist vorgesehen, dass koaxial zu der Sonde ein Rohr angeordnet ist, dessen stirnseitig umlaufender Rand auf dem Fenster oder der Wandung aufsetzbar ist, wobei eine Stirnfläche der zumindest einen Sonde in definiertem Abstand zu dem Fenster positionierbar ist.

[0028] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Sensor als aktive Substanz ausgebildet, welche mittels Strahlung aktivierbar ist, wobei ein von dem Sensor emittierte und eine Information über die Konzentration des Stoffes enthaltende Strahlung durch die mobile Messeinrichtung erfassbar und auswertbar ist.

[0029] Bei einer nach dem dynamischen Lumineszenz-Löschungsverfahren arbeitenden Messanordnung ist der Sensor eine optisch aktive Substanz, welche auf einer dem Fluid zugewandten Fläche des Fenster angeordnet ist und wobei die mobile Messeinrichtung einen mit einer Lichtquelle verbundenen Lichtleiter als Messsonde zur Beaufschlagung der optischen Substanz mit einem Lichtstrahl aufweist und einen mit dem Lichtleiter oder einem weiteren Lichtleiter verbundenen Detektor zur Erfassung eines von der optischen Substanz emittierten Lichtstrahls ist.

[0030] Zur Auswertung des von der optisch aktiven Substanz emittierten Signals weist die Messeinrichtung eine mit dem Detektor verbundene Auswerteeinheit auf. Die Messwerte können in einem Datenspeicher zwischengespeichert oder über eine kabelgebundene oder kabellose Schnittstelle zu einer Zentrale übertragen werden.

[0031] Vorzugsweise weist die optisch aktive Substanz einen Farbstoff und/oder ein Polymer auf und ist mit dem Fenster verbunden wie verklebt, mechanisch befestigt oder integraler Bestandteil des Fensters.

[0032] Gegenüber den herkömmlichen Verfahren und Vorrichtungen werden die Vorteile erreicht, dass eine direkte physische Probenentnahme nicht notwendig ist, wodurch Messfehler vermieden werden. Auch sind Probeentnahmestellen mit Probebahn nicht mehr notwendig, so dass insbesondere in der Lebensmittel- und Pharmaanwendung in hygienischer und messtechnisch einfacher Weise Daten aufgenommen werden können.

[0033] Ferner ist anzumerken, dass keine Produktverluste entstehen, insgesamt eine saubere Messwertermittlung ohne Abfall und Verschmutzungen erfolgt, so dass die Gefahr bei giftigen Prozessen für Personal und Umwelt reduziert ist. Aufgrund der Flexibilität der mobilen Messeinrichtung kann eine schnelle Datenaufnahme erfolgen.

[0034] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen - für sich und/oder in Kombination-, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung von den Zeichnungen zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsformen. Es zeigen:

[0035] Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Messanordnung zur optischen Bestimmung eines gelösten Gasgehalts in einem Fluid,

[0036] Fig. 2 eine zweite Ausführungsform einer Messanordnung zur optischen Bestimmung eines gelösten Gasgehalts in einem Fluid und

[0037] Fig. 3 eine dritte Ausführungsform einer Messanordnung zur optischen Bestimmung eines gelösten Gasgehalts in einem Fluid.

[0038] Fig. 1 zeigt eine Messanordnung 10 zur optischen Bestimmung eines gelösten Gasgehalts wie O₂-Gehalts in einem Fluid 12 wie Flüssigkeit oder Gas, welche in einer Leitung 14 geführt wird.

[0039] Die Messanordnung 10 ist zweiteilig ausgebildet und umfasst einen stationären Sensor

16 in Form einer optisch aktiven Substanz, welche sich in Kontakt mit dem zu messenden Fluid befindet sowie eine mobile Messeinrichtung 18.

[0040] Die optischaktive Substanz 16 ist dabei auf einer dem Fluid 12 zugewandten Innenfläche 20 eines für optische Strahlung durchlässigen Fensters 22 angeordnet, wobei das Fenster 22 in einer Wandung 24 der Leitung 14 eingepasst ist. Das transparente Fenster 22 kann beispielsweise aus Glas ausgebildet sein, welches auch als Schauglas bezeichnet wird.

[0041] Über das Fenster 22 ist die optisch aktive Substanz 16 von Außen sichtbar und kann mittels der mobilen Messeinrichtung 18 ausgewertet werden.

[0042] Die Messeinrichtung 18 umfasst eine mit einer Lichtquelle 24 verbundene Sonde im Form eines Lichtleiters 26, über den Lichtstrahlen 28 auf die optisch aktive Substanz 16 applizierbar sind. Dazu wird der Lichtleiter 26 mit seiner Stirnfläche 30 auf eine äußere Oberfläche 32 der Scheibe 22 aufgesetzt. Von der optisch aktiven Substanz 16 emittierte Lichtstrahlen 34 werden über den Lichtleiter 26 einem Detektor 36 zugeführt. Dem Detektor 36 ist eine Auswerteeinheit 38 gegebenenfalls mit Datenrekorder sowie eine Anzeigeeinheit 40 zur Anzeige der vor Ort ermittelten Messwerte nachgeordnet.

[0043] Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform einer Messeinrichtung 40, wobei die Sonde 26 einen ersten mit der Lichtquelle 24 verbundenen Lichtleiter 42 zum Aussenden eines Lichtstrahls 44 auf den Sensor 16 umfasst sowie einen zweiten Lichtleiter 46, welcher von dem optisch aktiven Sensor 16 emittiertes Licht 48 dem Lichtsensor bzw. dem Lichtdetektor 36 zuführt. Bei dieser Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Sonde 26 koxial von einem rohrförmigen Element 50 umgeben ist, welches mit einer vorderen Stirnfläche 52 bzw. einem stirnseitigen Rand auf der Oberfläche 32 des Fenster 22 aufliegt, sodass Stirnflächen 54, 56 der Lichtleiter 42, 46 in definiertem Abstand zu der Oberfläche 32 des Fenster 22 positionierbar sind.

[0044] Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform einer Messeinrichtung 58, wobei die Strahlungsquelle 24 als MIR-Quelle, NIR-Quelle oder Röntgenquelle ausgebildet ist. Entsprechend ist ein Strahlungsdetektor 36 als Infrarotdetektor wie MIR-Detektor, NIR-Detektor oder als Röntgenstrahlungsdetektor ausgebildet. Mit einer solchen Messeinrichtung können Messverfahren nach der MIR-Methode, NIR-Methode oder Röntgen-Methode durchgeführt werden. In diesem Fall ist es nicht erforderlich, dass ein Sensor 16 in dem Fluid 12 enthalten ist. Vielmehr wird die Infrarotstrahlung bzw. Röntgenstrahlung unmittelbar auf das Fluid 12 durch das Fenster 22 gestrahlt und von dem Fluid reflektiertes bzw. emittierte Strahlung durch den Infrarotdetektor oder Röntgendetektor erfasst und ausgewertet.

[0045] Mittels obiger Methoden können gelöste Konzentrationen eines Stoffes wie beispielsweise organischer Stoffe wie Alkohol in dem Fluid ermittelt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung einer gelösten Konzentration eines Stoffes wie Gasgehalts in einem durch eine Leitung (14) geführten oder in einem Behältnis aufgenommenen Fluid (12) wie Flüssigkeit oder Gas durch Aussendung optischer oder elektromagnetischer Strahlung mittels einer mobilen Messeinrichtung (18),
dadurch gekennzeichnet,
dass die optische oder elektromagnetische Strahlung durch ein für die optische oder elektromagnetische Strahlung durchlässiges, in einer Wandung der Leitung (14) oder des Behältnisses angeordnetes Fenster (22) auf einen in dem Fluid (12) angeordneten Sensor (16) gesendet wird und dass von dem Sensor (16) in Abhängigkeit der gelösten Konzentration des Stoffes reflektierte und/oder emittierte optische oder elektromagnetische Strahlung von der mobilen Messeinrichtung (18) empfangen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Fluid (12) unmittelbar durch das Fenster (22) mit Infrarot-Strahlung wie MIR- oder NIR-Strahlung, oder Röntgenstrahlung beaufschlagt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sensor (16) unabhängig von der mobilen Messeinrichtung (18) hinter dem für optische oder elektromagnetische Strahlung durchlässigen Fenster (22) in dem Fluid (12) angeordnet wird und dass die Auswertung des Sensors (16) mittels der mobilen Messeinrichtung (18) von Außen durch das Fenster (22) erfolgt.
4. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sensor (16) mittels einer Messsonde (26) der mobilen Messeinrichtung (18) durch optische Strahlung aktiviert wird und dass ein von dem Sensor (16) ausgehendes Signal durch die Messsonde (26) erfasst und in der Messeinrichtung (18) ausgewertet wird.
5. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Sensor (16) eine optisch aktive Substanz (16) eingesetzt wird, welche auf einer dem Fluid zugewandten Fläche (20) des Fensters (22) angeordnet ist, dass ein Lichtstrahl (28) ausgehend von einer Lichtquelle (24) über einen ersten Lichtleiter (26) durch das transparente Fenster (22) auf die optisch aktive Substanz (16) geleitet wird und dass von der optisch aktiven Substanz (16) in Abhängigkeit der gelösten Konzentration des Stoffes emittiertes Licht (34) über den ersten Lichtleiter (26) oder einen zweiten Lichtleiter einem Detektor (36) zugeführt und anschließend ausgewertet wird.
6. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verfahren nach dem Prinzip der dynamischen Lumineszenz-Löschung durchgeführt wird.
7. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der optische Sensor (16) mit Blau-Grün-Licht bestrahlt wird und dass der optische Sensor (16) ein Rot-Licht emittiert.
8. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass als gelöste Konzentration eines Stoffes ein Gasgehalt wie O₂-, N₂- und/oder CO₂-Gehalt oder eine Konzentration eines organischen Stoffes wie Alkohol des Fluids bestimmt wird.
9. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswertung des Sensors (16) mittels sichtbaren Lichts erfolgt.
10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auswertung des Sensors (16) mittels Funkübertragung erfolgt
11. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die von der mobilen Messeinrichtung (18) ermittelten bzw. empfangenen Messdaten kabellos und/oder kabelgebunden an eine Zentrale übertragen werden.
12. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die von der mobilen Messeinrichtung (18) aufgenommen Messdaten in dieser zwischengespeichert werden.

13. Messanordnung (10) zur Bestimmung einer gelösten Konzentration eines Stoffes wie Gasgehalts in einem durch eine Leitung (14) geführten oder in einem Behältnis aufgenommenen Fluid (12) wie Flüssigkeit oder Gas, umfassend eine optische oder elektromagnetische Strahlung aussendende und empfangende mobile Messeinrichtung (18) mit einer Strahlungsquelle (24) zur Aussendung der optischen oder elektromagnetischen Strahlung über zumindest eine Sonde (26) sowie einem mit der Sonde (26) verbundenen Strahlungsdetektor (36),
dadurch gekennzeichnet,
dass in einer Wandung (24) der Leitung (14) oder des Behältnisses ein für optische oder elektromagnetische Strahlung durchlässiges Fenster (22) angeordnet ist, dass hinter dem Fenster (22) in dem Fluid (12) ein Sensor (16) angeordnet ist und dass von dem Sensor (16) reflektierte und/oder emittierte Strahlung durch die Sonde (26) detektierbar ist
14. Messanordnung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strahlungsquelle (24) eine Lichtquelle, Infrarotquelle wie MIR-Quelle oder NIR-Quelle, eine Ultraschallquelle, eine Funkquelle und/oder eine Röntgenquelle ist.
15. Messanordnung nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Strahlungsdetektor ein optischer Detektor, Infrarot-Detektor wie MIR-Detektor oder NIR-Detektor, ein Ultraschalldetektor, ein Funkdetektor und/oder ein Röntgendetektor ist.
16. Messanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sonde (26) als Lichtleiter zum Senden und/oder Empfangen optischer Strahlung ausgebildet ist.
17. Messanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sonde (26) zwei Lichtleiter umfasst, wobei ein erster Lichtleiter mit der Strahlungsquelle und ein zweiter Lichtleiter mit dem Strahlungsdetektor verbunden ist.
18. Messanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass koaxial zu der Sonde (26) ein Rohr angeordnet ist, dessen stimseitig umlaufender Rand auf dem Fenster (22) oder der Wandung aufsetzbar ist, wobei eine Stirnfläche der zumindest einen Sonde in definiertem Abstand zu dem Fenster (22) positionierbar ist.
19. Messanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sensor (16) eine aktive Substanz aufweist, welche mittels Lichtstrahlung aktivierbar ist und das ein von dem Sensor (16) ausgehendes und eine Information über die Konzentration des Stoffes enthaltendes Lichtsignal durch die mobile Messeinrichtung erfassbar und auswertbar ist.
20. Messanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mobile Messeinrichtung (18) eine mit dem Detektor (36) verbundene Auswerteeinheit (38) aufweist.
21. Messanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mobile Messeinrichtung (18) eine Anzeigeeinheit (40) zur Anzeige des Messergebnisses aufweist.
22. Messanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mobile Messeinrichtung (18) einen Datenspeicher aufweist.

23. Messanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 22,
dadurch gekennzeichnet
dass die optisch aktive Substanz (16) als Material einen Farbstoff und/oder ein Polymer aufweist.
24. Messanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 23,
dadurch gekennzeichnet
dass die optisch aktive Substanz (16) mit dem Fenster (22) verbunden wie verklebt oder mechanisch befestigt ist, oder integrierter Bestandteil des Fensters (22) ist.
25. Messanordnung nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 24,
dadurch gekennzeichnet
dass das Fenster (22) aus Glas, Kunststoff oder kristallinem Stoff besteht.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

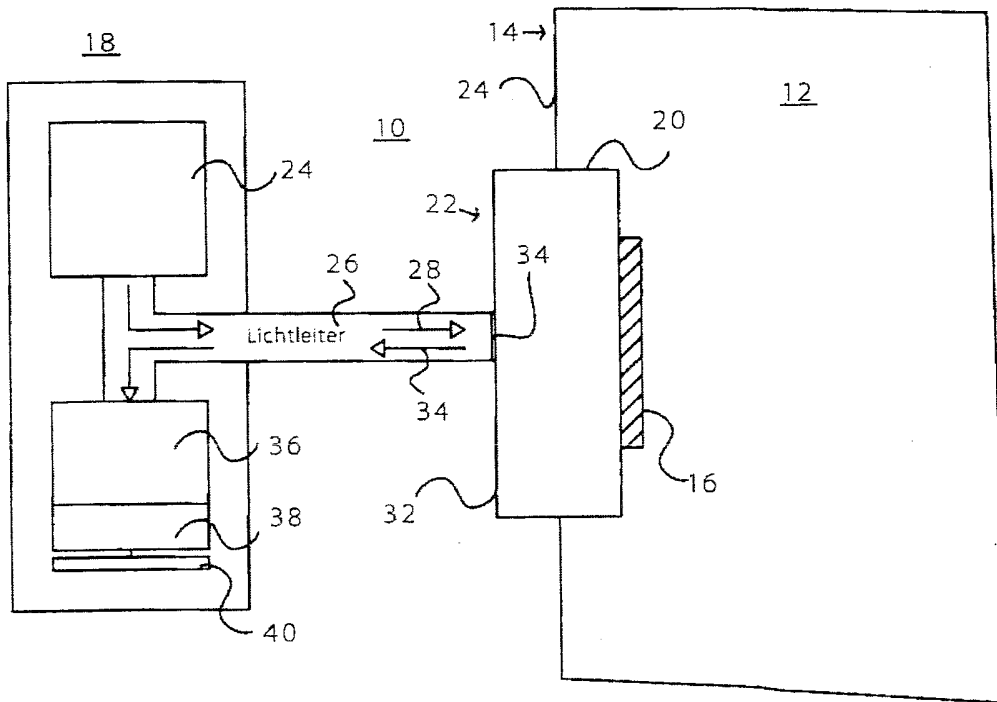


Fig. 1

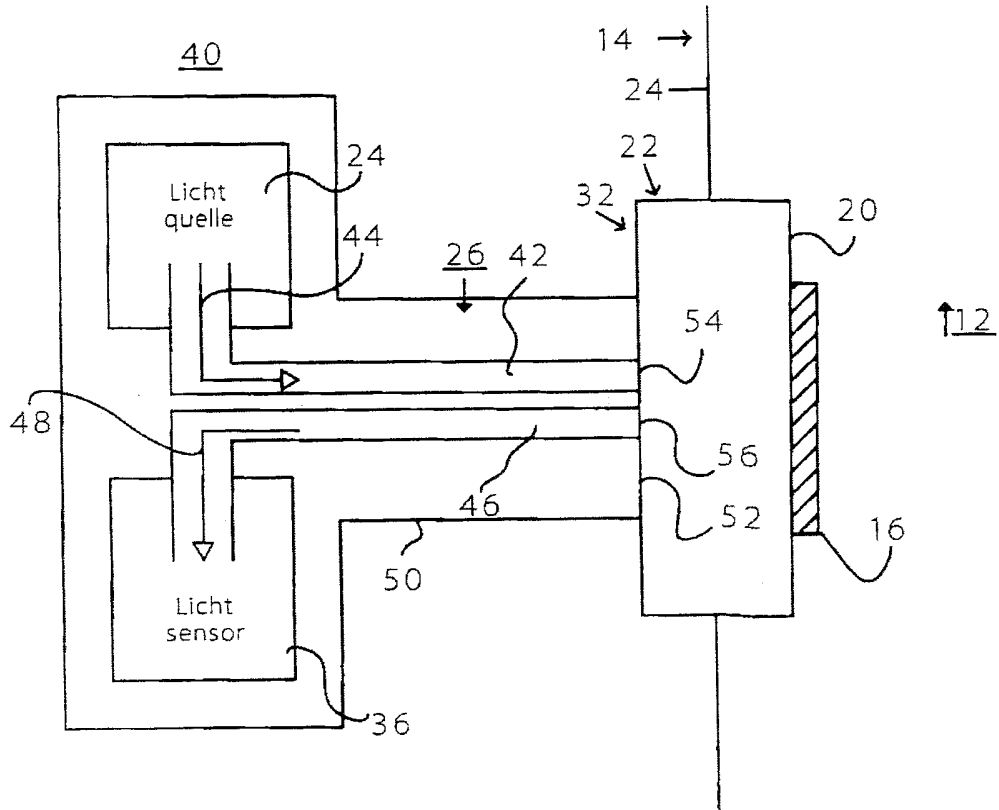


Fig. 2

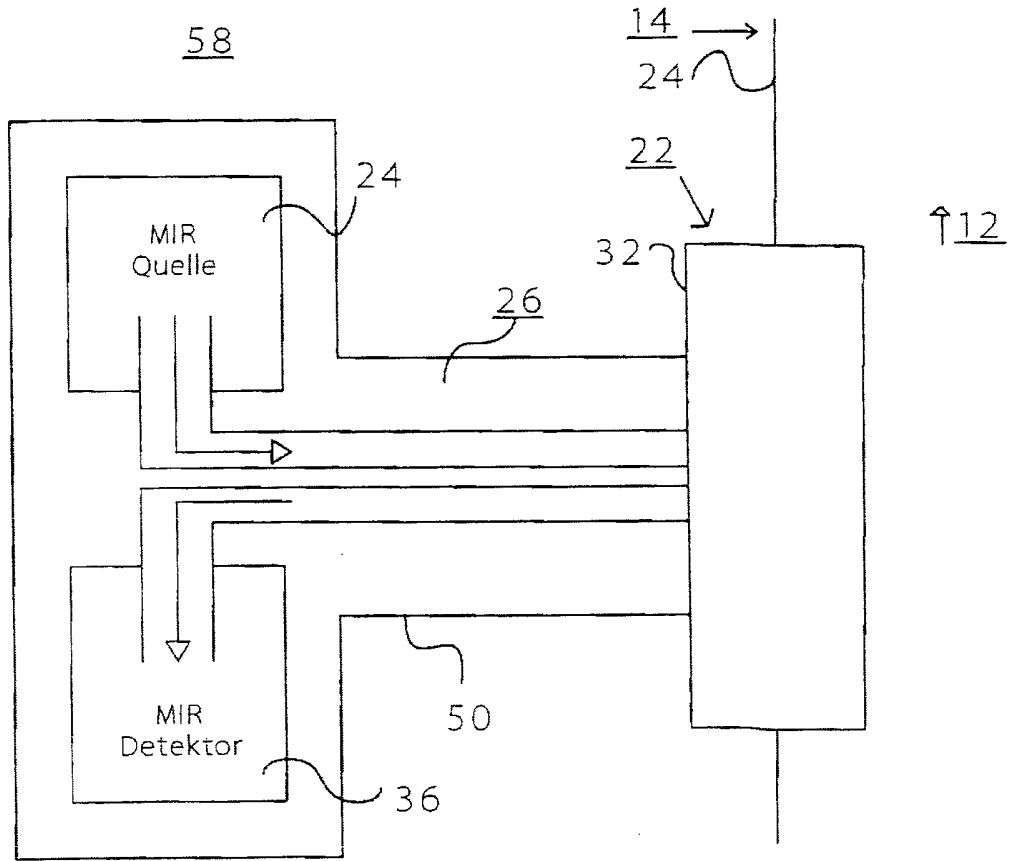


Fig. 3