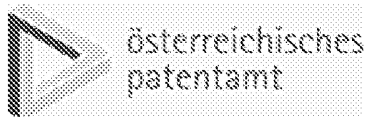


(19)



(10)

AT 14051 U1 2015-03-15

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 345/2013
 (22) Anmeldetag: 23.10.2013
 (24) Beginn der Schutzdauer: 15.01.2015
 (45) Veröffentlicht am: 15.03.2015

(51) Int. Cl.: **G01N 21/64** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 US 2005237518 A1
 US 6111248 A
 EP 0834734 A2
 US 2013214138 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
 TecSense GmbH
 8075 Grambach (AT)

(72) Erfinder:
 Ribitsch Volker Dr.
 8010 Graz (AT)
 Krottmaier Johannes Dr.
 8301 Hart bei Graz (AT)

(74) Vertreter:
 CUNOW PATENTANWALTS KG
 WIEN

(54) Optochemischer Sensor

(57) Ein optochemischer Sensor (1) umfasst ein mit Licht einer Anregungslichtquelle (3) anregbares, mit einem Messmedium in Kontakt befindliches Messelement (8) sowie eine Messanordnung umfassend wenigstens eine Anregungslichtquelle (3) und einen Detektor (4) sowie eine die Messanordnung von dem Messelement (8) trennende Abdeckhaube (7), wobei die Anregungslichtquelle (3) und der Detektor (4) auf einer parallel zu dem Messelement (8) angeordneten Grundplatte (2) festgelegt sind, dass die Abdeckhaube (7), die Anregungslichtquelle (3) und der Detektor (4) durch zumindest einen Teil der Materialstärke der Abdeckhaube (7) voneinander getrennt sind und dass Licht von der Anregungslichtquelle (3) durch einen Lichtleiter (6) in einem derartigen Winkel auf das Messelement (8) auftrifft, dass von dem Messelement (8) emittiertes Fluoreszenzlicht senkrecht auf den Detektor (4) auftrifft.

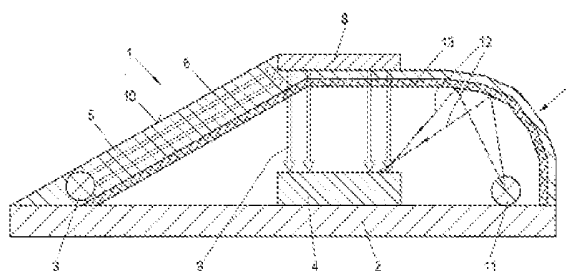


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen optochemischen Sensor umfassend ein mit Licht einer Anregungslichtquelle anregbares, mit einem Messmedium in Kontakt befindliches Messelement sowie eine Messanordnung umfassend wenigstens eine Anregungslichtquelle und einen Detektor sowie eine die Messanordnung von dem Messelement trennende Abdeckhaube.

[0002] Optochemische Sensoren werden zur Messung von unterschiedlichsten Fluiden, wie Gasen, Flüssigkeiten oder auch Mischungen derselben sowohl im medizinischen, biologischen oder biochemischen Bereichen als auch in Lebensmittel- und sonstigen Labor- oder Industriebereichen vermehrt eingesetzt, um das Vorhandensein oder die Abwesenheit von bestimmten Substanzen rasch und zuverlässig detektieren zu können. Als Gase, deren An- oder Abwesenheit mit derartigen Sensoren bestimmt werden, sind beispielsweise Sauerstoff, CO₂, aber auch beispielsweise Ozon oder Ammoniak anzuführen. Weiterhin können mit derartigen Sensoren beispielsweise im medizinischen Bereich durch Messung von Biomolekülen oder pathogenen Stoffen bestimmte Rückschlüsse auf beispielsweise die Wundheilung, die Verunreinigung von Wunden, die An- oder Abwesenheit von bestimmten Erregern oder dgl. gezogen werden, indem sie beispielsweise zur Messung des pH-Werts, welcher für die Rückschlüsse auf derartige Vorgänge herangezogen werden kann, eingesetzt werden.

[0003] Das Funktionsprinzip von optochemischen Sensoren beruht im Prinzip auf der Basis einer Wechselwirkung eines durch Licht anregbaren Stoffes mit dem zu vermessenden Analyten, wobei die anregbare Substanz mit Licht einer bestimmten geeigneten Wellenlänge angeregt wird und die Moleküle nach ihrer Anregung bei der Rückkehr in ihren ursprünglichen Zustand die aufgenommene Energie in Form von Fluoreszenzlicht abgeben, welches Fluoreszenzlicht durch Wechselwirkungen mit dem Analyten gelöscht wird. Um eine derartige Fluoreszenzlöschung detektieren zu können, ist es erforderlich, dass das Fluoreszenzlicht einerseits eine ausreichende Intensität aufweist, und andererseits das nicht gelöschte Fluoreszenzlicht auf einen Detektor reflektiert wird, welcher aus der Messung der Intensität des Lichts die An- oder Abwesenheit eines Analyten detektiert.

[0004] Die durch das eingestrahlte Licht anzuregende Substanz ist üblicherweise ein sogenannter Fluorophor, welcher während des Einsatzes eines derartigen optochemischen Sensors entweder in direktem Kontakt mit der zu messenden Substanz steht oder aber mit einer für die zu detektierende Substanz durchlässigen Abdeckung gegenüber schädlichen Umwelteinflüssen geschützt ist. Während eines Betriebs eines derartigen Sensors wird der Fluorophor üblicherweise von der der zu messenden Substanz abgewandten Seite bestrahlt, angeregt und das nicht gelöschte Fluoreszenzlicht auf einen geeigneten Detektor, welcher ebenfalls von der zu vermessenden Probe abgewandt bzw. in einem gegenüber der zu vermessenden Probe geschützten Gehäuse vorgesehen ist, aufgenommen bzw. eingefangen, gegebenenfalls verstärkt und in der Folge gemessen wird.

[0005] Insbesondere bei Einsatz von derartigen Sensoren im medizinischen oder biologischen Bereich ist es wesentlich, dass die Sensoren möglichst klein dimensioniert sind und dass sie bevorzugt in sogenannten Mikrogesamtanalytensystemen zum Einsatz gelangen können.

[0006] Insbesondere die Frage der Größe derartiger Sensoren ist somit immer wichtiger geworden, da sich nicht nur der Einsatzbereich von derartigen Sensoren in letzter Zeit drastisch erweitert hat, sondern beispielsweise auch versucht wird, in kleinstbauenden, beispielsweise medizinischen Geräten neben den weiteren erforderlichen Tätigkeiten, wie beispielsweise im Falle eines Katheters, das Einbringen von Werkzeugen in Wunden, von optischen Einrichtungen, um den Zustand vor Ort beobachten zu können oder dgl. auch direkt und ohne besonderen Aufwand beispielsweise die An- und Abwesenheit von zu untersuchenden Analyten nachweisen zu können, hat es sich als besonders wesentlich und wichtig erwiesen, dass derartige Sensoren miniaturisiert werden bzw. gegebenenfalls so kleinstbauend ausgebildet werden können, dass sie in Mikrochips integriert oder auf Leiterplatten festgelegt werden können, was mit gegenwärtig

zur Verfügung stehenden Systemen nicht erreicht werden kann.

[0007] Wenn derartige optochemische Sensoren in Chips integriert werden, stellt es ein regelmäßig auftretendes Problem bei den Sensoren dar, dass eine Trennung des Fluoreszenzlichts von dem Anregungslicht mittels eines Spektrometers oder mittels optischer Filter geschehen muss, was sich als nicht zufriedenstellend erwiesen hat, da die Intensität des Anregungslichts üblicherweise bedeutend höher als die Intensität des erzeugten Fluoreszenzlichts ist, was insbesondere bei miniaturisierten Systemen ein Problem in Bezug auf die Messgenauigkeit darstellt, da Streulicht die Messung stören bzw. verfälschen kann.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einerseits einen gegenüber möglichen Störeinflüssen dichten und unempfindlichen optochemischen Sensor zur Verfügung zu stellen und andererseits das Sensordesign so weit zu miniaturisieren, dass es auch in klein- bzw. kleinstbauende Einrichtungen, wie Chips oder Leiterplatten integriert werden kann.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe ist der erfindungsgemäße Sensor im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die Anregungslichtquelle und der Detektor auf einer parallel zu dem Messelement angeordneten Grundplatte festgelegt sind, dass die Abdeckhaube die Anregungslichtquelle und den Detektor durch zumindest einen Teil der Materialstärke der Abdeckhaube, voneinander trennt und dass Licht von der Anregungslichtquelle durch einen Lichtleiter in einem derartigen Winkel auf das Messelement auftrifft, dass von dem Messelement emittiertes Fluoreszenzlicht senkrecht auf den Detektor auftrifft. Indem die Ausbildung so getroffen ist, dass die Anregungslichtquelle und der Detektor auf einer parallel zu dem Messelement angeordneten Grundplatte festgelegt sind, gelingt es, die Bauhöhe des optochemischen Sensors so weit als möglich zu reduzieren und indem weiterhin die Abdeckhaube die Anregungslichtquelle durch zumindest einen Teil ihrer Materialstärke von dem Detektor trennt, wird nicht nur eine geometrische Trennung der Elemente zur Verfügung gestellt, sondern überdies sichergestellt, dass unabhängig von der Intensität des Anregungslichts ein Störlichteinfluss desselben mit Sicherheit hintangehalten ist, wodurch die Messgenauigkeit des Systems gegenüber herkömmlichen Systemen trotz der kleinstbauenden Anordnung der Elemente des Sensors erhöht wird. Indem weiterhin Licht von der Anregungslichtquelle durch einen Lichtleiter in einem derartigen Winkel auf das Messelement auftrifft, dass das von dem Messelement emittierte Fluoreszenzlicht senkrecht auf den Detektor auftrifft, wird sichergestellt, dass einerseits die Bauhöhe der gesamten Einrichtung weiter verringert wird, und überdies die Lichtausbeute des Fluoreszenzlichts maximiert und somit die Messgenauigkeit erhöht wird.

[0010] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist der optochemische Sensor so ausgebildet, dass die Anregungslichtquelle in die Materialstärke der Abdeckhaube eingelassen ist. Mit einer derartigen Ausbildung wird jegliches unbeabsichtigtes Streulicht von der Anregungslichtquelle in Richtung Detektor bzw. ins Innere des optochemischen Sensors mit Sicherheit verhindert und überdies kann jener Teil der Abdeckhaube, in welchen die Anregungslichtquelle integriert ist, beispielsweise gegenüber der restlichen Abdeckhaube mit einer größeren Materialstärke ausgebildet werden, die Verspiegelungen aufweist, um beispielsweise gegebenenfalls vorhandenes Streulicht zu reflektieren und überdies eine effektive Trennung von Anregungslichtquelle und Detektor zur Verfügung stellen.

[0011] Indem, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, der Sensor so ausgebildet ist, dass ein zwischen Anregungslichtquelle und Messelement liegender Bereich der Abdeckhaube eine geglättete Oberfläche aufweist und als Lichtwellenleiter ausgebildet ist, gelingt es, einen Teil der Abdeckhaube unmittelbar als Lichtwellenleiter zu verwenden, so dass der optochemische Sensor nicht nur apparativ bzw. baulich deutlich vereinfacht werden kann, sondern auch weiter miniaturisiert werden kann. Weiterhin kann mit einer derartigen Ausbildung die Generierung von jeglichem Streulicht effektiv vermieden werden.

[0012] Hierbei gelingt es, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, den Sensor so auszugestalten, dass das Messelement unmittelbar auf einem Endbereich der den Lichtwellenleiter ausbildenden Glasfaserelemente aufgebracht ist und dass die Abdeckhaube wenigstens teilweise aus Glas und/oder Glasfasern enthaltendem Polycarbonat gebildet ist. Mit einer derar-

tigen Ausbildung kann der Sensor unmittelbar auf dem Endbereich von den Lichtwellenleiter ausbildenden Glasfaserelementen aufgebracht sein, wodurch beispielsweise bei einem für mehrere Zwecke einsetzbaren Element, wie beispielsweise einem Katheter neben den für den Betrieb desselben erforderlichen Elementen ein Teil der Glasfaserkabel als Lichtwellenleiter für den optochemischen Sensor verwendet werden kann. Indem weiterhin die Abdeckhaube wenigstens teilweise aus Glas oder aus Glasfasern enthaltenem Polycarbonat gebildet ist, kann bei einer derartigen Ausbildung der gesamte Sensor im Endbereich der Glasfaserkabeln ausgebildet sein, wodurch nur eine minimale bauliche Vergrößerung eines Glasfaserbündels, welches beispielsweise in einem Katheter für einen chirurgischen oder mikrochirurgischen Einsatz ausgebildet ist, erreicht wird.

[0013] Indem, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, der Sensor so ausgebildet ist, dass auf der Grundplatte von der Anregungslichtquelle und dem Detektor beabstandet eine Referenzlichtquelle angeordnet ist und dass die Anregungslichtquelle, der Detektor und die Referenzlichtquelle auf einer Achse angeordnet sind, kann mit ein und demselben Detektor sowohl Anregungslicht als auch Referenzlicht gemessen werden, wodurch beispielsweise Veränderungen der Reflexionsintensität, gemessen werden können, wodurch die Messgenauigkeit der Einrichtung gegenüber herkömmlichen Einrichtungen weiter erhöht werden kann. Indem weiterhin die Anregungslichtquelle, der Detektor und die Referenzlichtquelle auf einer Achse angeordnet sind, ist sichergestellt, dass es zu keinen Störlichteinflüssen zwischen Anregungslichtquelle und Referenzlichtquelle kommt, da diese beiden Lichtquellen räumlich voneinander, insbesondere durch den dazwischen eingebauten Detektor und wenigstens einem Teil der Abdeckhaube getrennt sind.

[0014] Indem, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, der optochemische Sensor so weitergebildet ist, dass eine Innenoberfläche der Abdeckhaube als monodirektionale Strahlsperre ausgebildet ist oder eine monodirektionale Strahlsperre aufweist, wird sichergestellt, dass Referenzlicht nicht unbeabsichtigt aus dem optochemischen Sensor austritt bzw. in das zu detektierende Fluid gelangt. Weiterhin gelingt es mit einer derartigen Ausbildung sicherzustellen, dass Licht von der Detektionslichtquelle die Messung mittels des Messelements und dem Detektor nicht nachteilig beeinflussen kann, sondern dass das Licht der Referenzlichtquelle unmittelbar und vollständig auf den Detektor reflektiert wird und somit als Vergleichssignal für die Messung zur Verfügung steht.

[0015] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist der optochemische Sensor so gefertigt, dass die Innenoberfläche der Abdeckhaube verspiegelt oder mit einer für Licht von der Referenzlichtquelle total reflektierenden Schicht bedampft ist. Durch Vorsehen einer Verspiegelung an der Innenfläche bzw. polierten Oberfläche der Abdeckhaube wird eine Totalreflexion des Lichts der Referenzlichtquelle sichergestellt bzw. in gleicher Weise, indem die Innenoberfläche der Abdeckhaube mit einem Licht von der Referenzlichtquelle total reflektierenden Schicht bedampft ist. Durch eine derartige Ausbildung gelingt nicht nur die Totalreflexion des Lichts der Referenzlichtquelle auf den Detektor, sondern es wird überdies sichergestellt, dass eine Vergrößerung der Baumaße des gesamten optochemischen Sensor hintangehalten wird, so dass der Sensor als solcher extrem kleinbauend bleibt und somit in kleinbauende elektrische bzw. elektronische Einrichtungen, wie beispielsweise mikrochirurgische Elemente und Sonden, Katheter und dgl. eingebaut werden kann.

[0016] Um gleichzeitig sicherzustellen, dass nicht in unbeabsichtigter Weise Licht von dem Messelement bzw. Fluorophor reflektiert bzw. teilweise in die zu untersuchende Probe abgegeben oder reflektiert wird, ist der optochemische Sensor dahingehend weitergebildet, dass die Abdeckhaube im Bereich des Messelements mit einer aufgerauten, für Fluoreszenzlicht durchlässigen Außenoberfläche ausgebildet ist. Mit einer derartigen Ausbildung kann allein durch Wahl der Glätte der Außenoberfläche der Abdeckhaube sichergestellt werden, dass gewisse Bereiche derselben für Licht bestimmter Wellenlängen durchlässig sind oder Fremdlicht jedenfalls reflektieren, wodurch die Baumaße des gesamten Sensors weiter verringert werden können. Überdies gelingt es mit einer aufgerauten Oberfläche im Bereich des Messelements eine festere Anhaftung bzw. Verbindung der in dem Messelement enthaltenen Polymere mit der

Haube zur Verfügung zu stellen, wodurch die Haltbarkeit des Sensors deutlich erhöht wird.

[0017] Um jedenfalls ein unbeabsichtigtes Ablösen des Messelements von der Abdeckhaube mit Sicherheit hintanzuhalten, ist neben den obigen Maßnahmen die Erfindung dahingehend weitergebildet, dass das Messelement aus einem in einem mit einem Material der Abdeckhaube vernetzbaren einen Fluorophor enthaltenden, insbesondere gelöst enthaltenden Basismaterial gebildet ist. Als derartige Materialien, welche eine Vernetzung des Messelements mit der Abdeckhaube sicherstellen können, sind Basismaterialien bestehend aus Kieselsäureethylester (PEOS) und/oder Tetraethylorthosilikat (TEOS) gewählt. In ein derartiges Basismaterial des Messelements wird, wie dies allgemeiner Stand der Technik ist, ein Fluorophor in einer bestimmten Menge eingemischt, um die entsprechenden, gewünschten Fluoreszenzeigenschaften zur Verfügung stellen zu können.

[0018] Für eine besonders kleinbauende Vorrichtung kann, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, der optochemische Sensor so ausgebildet sein, dass das Messelement als geteiltes Messelement enthaltend zwei gegebenenfalls voneinander verschiedene Fluorophore ausgebildet ist. Mit einer derartigen Ausbildung können gleichzeitig zwei verschiedene Analyten gemessen werden, wodurch rasch und zuverlässig mehrere Aussagen über zu untersuchende Proben zur Verfügung gestellt werden können, ohne hierbei den Sensor insgesamt zu vergrößern.

[0019] Hierbei kann die Vorrichtung so weitergebildet sein, dass das geteilte Messelement durch zwei voneinander verschiedene Anregungslichtquellen anregbar ist. Durch Vorsehen von zwei voneinander verschiedenen Anregungslichtquellen können zwei verschiedene Wellenlängen des Anregungslichts ausgesandt werden und somit auch zwei verschiedene Wellenlängen des Fluoreszenzlichts erhalten werden, so dass auch gleichzeitig durchgeführte Messungen mehrere Analyten eindeutig voneinander unterschieden werden können und störungsfrei detektiert werden können. Hierbei können selbstverständlich auch zwei voneinander getrennte Detektoren vorgesehen sein.

[0020] Für eine besonders einfache Handhabbarkeit des optochemischen Sensors ist dieser dahingehend weitergebildet, dass die Abdeckhaube lösbar an der Grundplatte festgelegt ist. Mit einer derartigen Ausbildung können beispielsweise einzelne Elemente, welche auf der Grundplatte festgelegt sind, beispielsweise der Detektor oder die Abdeckhaube selbst, problemlos ausgetauscht werden, wodurch die gesamte Standzeit des Sensors verlängert ist.

[0021] Um eine Mehrzahl von Analyten gleichzeitig ohne gegenseitige Störeinflüsse messen zu können, ist die Erfindung dahingehend weitergebildet, dass auf einer Grundplatte eine Mehrzahl von untereinander gleichen oder verschiedenen optochemischen Sensoren angeordnet sind, so dass die unterschiedlichsten Analyten gleichzeitig gemessen werden können.

[0022] Eine derartige Anordnung ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Grundplatte eine Leiterplatte ist, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, wodurch mit einer einzigen elektronischen Einheit eine Mehrzahl von Analyten gleichzeitig gemessen und ausgewertet werden können.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, in dieser zeigt:

[0024] Fig. 1 einen Schnitt durch eine schematische Anordnung eines optochemischen Sensors gemäß der Erfindung.

[0025] In Fig. 1 ist mit 1 ein optochemischer Sensor bezeichnet, bei welchem auf einer Grundplatte 2 eine Anregungslichtquelle 3 ebenso wie ein Detektor 4 festgelegt sind. Licht von der Anregungslichtquelle 3, welches schematisch mit 5 bezeichnet ist, wird hierbei durch eine als Lichtleiter ausgebildeten Bereich 6 einer Abdeckhaube 7 auf ein Messelement 8 eingestrahlt. Das Messelement 8, welches im vorliegenden Fall aus in einem polymeren Basismaterial gelösten bzw. in diesem dispergierten Fluorophor besteht, ist hierbei insbesondere mit einer im Bereich des Messelements 8 aufgerauten Oberfläche der Abdeckhaube 7 vernetzt.

[0026] Das Anregungslicht 5 regt die in dem Messelement enthaltenen Moleküle des Fluorophors zur Abgabe von Fluoreszenzlicht an, welches Fluoreszenzlicht mit Molekülen in einer zu untersuchenden Probe in Kontakt tritt und gegebenenfalls durch diese Moleküle gelöscht wird. Nicht gelöscht Licht wird auf dem Detektor 4 reflektiert und durch die Messung der Intensität der reflektierten Strahlung 9, welche gegebenenfalls noch verstärkt werden kann, lässt sich auf die An- und Abwesenheit eines Analyten in einer zu untersuchenden Probe schließen.

[0027] Bei der Ausbildung gemäß Fig. 1 ist hierbei die Anregungslichtquelle 3 in einen Bereich größerer Dicke 6 der Abdeckhaube 7 eingelassen und die Außenoberfläche 10 des Bereichs größerer Dicke 6 der Abdeckhaube 7 ist hoch verspiegelt und insbesondere äußerst glatt ausgebildet, so dass der Bereich 6 der Abdeckhaube 7 selbst als Lichtwellenleiter dienen kann. Gemäß einer Variante ist hierbei im Inneren dieses Bereichs 6 der Abdeckhaube 7 ein gesonderter Lichtwellenleiter vorgesehen, wobei jedoch der Gesamtaufbau des optochemischen Sensors 1 hierdurch nicht verändert wird.

[0028] Bei der Darstellung von Fig. 1 ist weiterhin auf der Grundplatte 2 eine Referenzlichtquelle 11 angeordnet, deren Licht an der Innenseite der Abdeckhaube 7 auf den Detektor 4 reflektiert ist, wie dies schematisch mit dem Bezugszeichen 12 dargestellt ist. Die Innenseite der Abdeckhaube 7 ist bei der Darstellung gemäß Fig. 1 weiterhin mit einer als monodirektionale Strahlsperre ausgebildeten Schicht 13 bedampft. Die monodirektionale Strahlsperre 13 ist hierbei als auf der Innenseite extrem glatt ausgebildete Schicht hergestellt, insbesondere auf die Innenoberfläche der Abdeckhaube 7 gedampft, um für das Licht 12 der Referenzlichtquelle 11 total reflektierend zu sein. Das Referenzlicht 12 gelangt somit nicht nach außerhalb des optochemischen Sensors 1 und kann daher eine Messung von Substanzen in keiner Weise stören. Das Gleiche gilt für das Anregungslicht 5 der Anregungslichtquelle 3, welches ebenfalls nicht Störlicht nach außen bzw. in das Innere des optochemischen Sensors abgeben kann, so dass eine Messung, die frei von jeglichen Störlichteinflüssen ist, durchgeführt werden kann. Dies ist insbesondere deshalb von Bedeutung, da das Anregungslicht 5 und das Referenzlicht 12 üblicherweise eine höhere Intensität als das Fluoreszenzlicht des Fluorophors aufweist, so dass auch kleine Störlichteinflüsse die Messung stark verfälschen bzw. ungenau machen könnten.

Ansprüche

1. Optochemischer Sensor (1) umfassend ein mit Licht einer Anregungslichtquelle (3) anregbares, mit einem Messmedium in Kontakt befindliches Messelement (8) sowie eine Messanordnung umfassend wenigstens eine Anregungslichtquelle (3) und einen Detektor (4) sowie eine die Messanordnung von dem Messelement (8) trennende Abdeckhaube (7), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anregungslichtquelle (3) und der Detektor (4) auf einer parallel zu dem Messelement (8) angeordneten Grundplatte (2) festgelegt sind, dass die Abdeckhaube (7), die Anregungslichtquelle (3) und der Detektor (4) durch zumindest einen Teil der Materialstärke der Abdeckhaube (7) voneinander getrennt sind und dass Licht von der Anregungslichtquelle (3) durch einen Lichtleiter (6) in einem derartigen Winkel auf das Messelement (8) auftrifft, dass von dem Messelement (8) emittiertes Fluoreszenzlicht senkrecht auf den Detektor (4) auftrifft.
2. Optochemischer Sensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anregungslichtquelle (3) in die Materialstärke der Abdeckhaube (7) eingelassen ist.
3. Optochemischer Sensor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zwischen Anregungslichtquelle (3) und Messelement (8) liegender Bereich der Abdeckhaube (7) eine geglättete Oberfläche aufweist und als Lichtwellenleiter ausgebildet ist.
4. Optochemischer Sensor nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Messelement (8) unmittelbar auf einem Endbereich von den Lichtwellenleiter ausbildenden Glasfaserelementen aufgebracht ist und dass die Abdeckhaube wenigstens teilweise aus Glas und/oder Glasfasern enthaltendem Polycarbonat gebildet ist.
5. Optochemischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Grundplatte (2) von der Anregungslichtquelle (3) und dem Detektor (4) beabstandet einer Referenzlichtquelle (11) angeordnet ist und dass die Anregungslichtquelle (3), der Detektor (4) und die Referenzlichtquelle (11) auf einer Achse angeordnet sind.
6. Optochemischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Innenoberfläche der Abdeckhaube (7) als monodirektionale Strahlsperre ausgebildet ist oder eine monodirektionale Strahlsperre aufweist.
7. Optochemischer Sensor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenoberfläche der Abdeckhaube (7) verspiegelt oder mit einer für Licht von der Referenzlichtquelle (11) total reflektierenden Schicht bedampft ist.
8. Optochemischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abdeckhaube (7) im Bereich des Messelements (8) mit einer aufgetrauten, für Fluoreszenzlicht durchlässigen Außenoberfläche (10) ausgebildet ist.
9. Optochemischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Messelement (8) aus einem in einem mit einem Material der Abdeckhaube (7) vernetzbaren einen Fluorophor enthaltenden, insbesondere gelöst enthaltenden Basismaterial gebildet ist.
10. Optochemischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Basismaterial des Messelements (8) aus Kieselsäureethylester (PEOS) oder Tetraethylorthosilikat (TEOS) gewählt ist.
11. Optochemischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Messelement (8) als geteiltes Messelement enthaltend zwei gegebenenfalls voneinander verschiedene Fluorophore ausgebildet ist.
12. Optochemischer Sensor nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das geteilte Messelement durch zwei voneinander verschiedene Anregungslichtquellen (3) anregbar ist.

13. Optochemischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abdeckhaube (7) lösbar an der Grundplatte (2) festgelegt ist.
14. Optochemischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf einer Grundplatte (2) eine Mehrzahl von untereinander gleichen oder verschiedenen optochemischen Sensoren (1) angeordnet sind.
15. Optochemischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Grundplatte (2) eine Leiterplatte ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

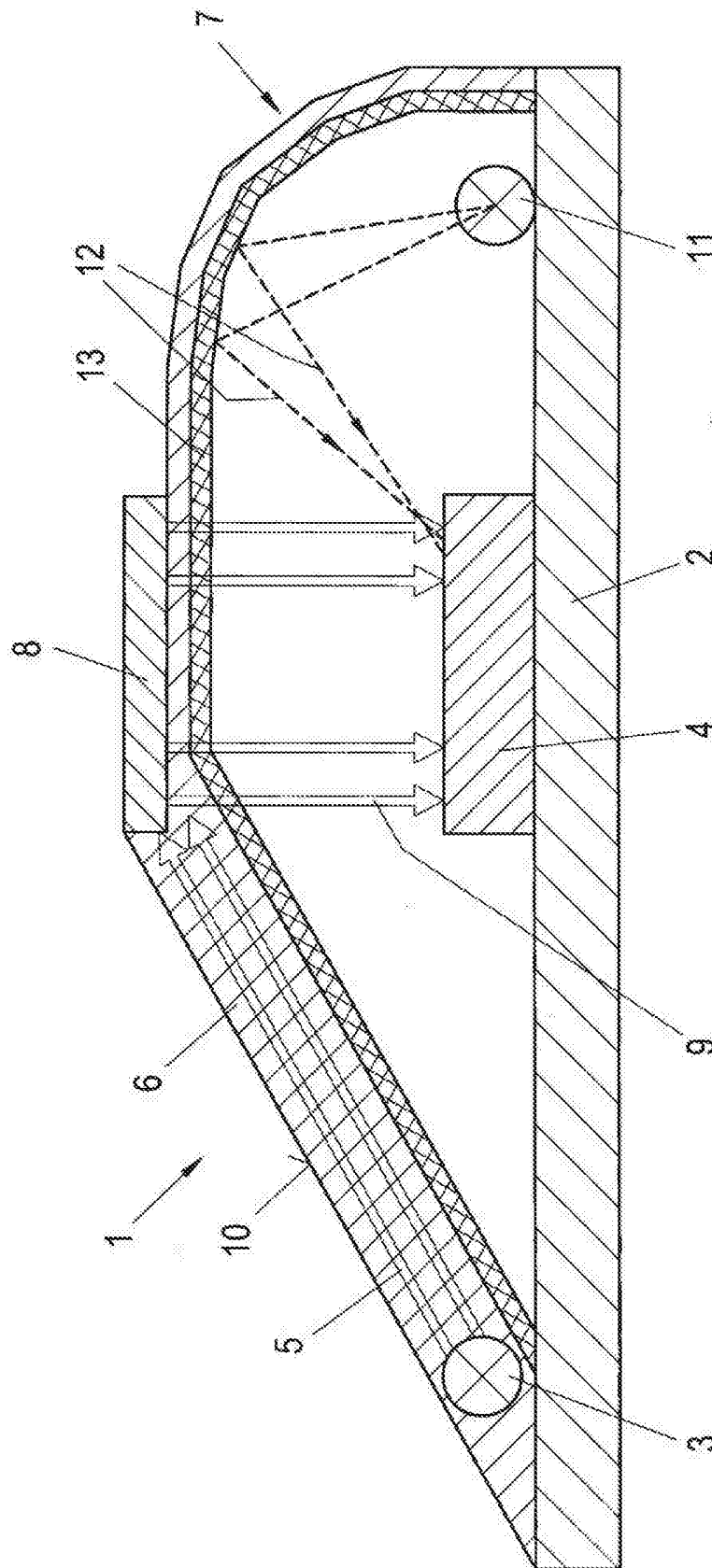


Fig. 1

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
G01N 21/64 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
G01N 21/6428 (2013.01); **G01N 21/645** (2013.01); **G01N 2021/6484** (2013.01); **G01N 2201/022** (2013.01); **G01N 2201/0228** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
G01N

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **23.10.2013** eingereichten Ansprüchen **1 – 15** erstellt.

Kategorie ⁹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	US 2005237518 A1 (COLVIN, A.E.JR; et.al.) 27. Oktober 2005 (27.10.2005) Zusammenfassung; Fig. 1B; Absatz [0019].	1 – 15
A	US 6111248 A (MELENDEZ, J.L.; et.al.) 29. August 2000 (29.08.2000) das ganze Dokument.	1 – 15
A	EP 0834734 A2 (TEXAS INSTRUMENTS INC) 08. April 1998 (08.04.1998) das ganze Dokument.	1 – 15
A	US 2013214138 A1 (CHIARELLO, R.; et.al.) 22. August 2013 (22.08.2013) Zusammenfassung; Fig. 1A, 3A; Absätze [0034], [0051]–[0054]; Ansprüche 1 – 6.	1 – 15

Datum der Beendigung der Recherche:
10.09.2014

Seite 1 von 1

Prüfer(in):
SEYRINGER Christian

⁹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht
als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die
Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen
dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für
einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach
dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem
ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch
nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage
stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.