

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Dezember 2003 (11.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/102548 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 1/24**,
15/06, 1/22

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/05953**

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Mai 2002 (31.05.2002)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ABB PATENT GMBH** [DE/DE]; Wallstadter Strasse
59, 68526 Ladenburg (DE).

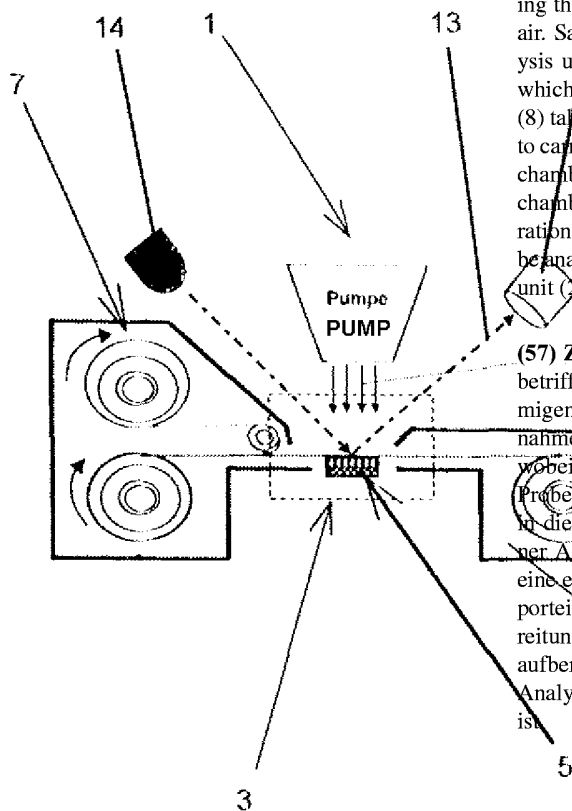
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRIPPNER, Peter** [DE/DE]; Hauffstrasse 2, 76199 Karlsruhe (DE).
WETZKO, Manfred [DE/DE]; Birkenweg 5, 69259
Wilhelmsfeld (DE). **RUZZU, Antonio** [DE/DE]; Karls-
burgstrasse 9, 76627 Karlsruhe (DE). **VOGEL, Albrecht**
[DE/DE]; Märchenstrasse 32b, 76297 Stutensee (DE).
SCHMIDT, Christian [DE/DE]; Bahnhofstrasse 43,
68115 Heidelberg (DE). **MERTE, Rolf** [DE/DE]; Weiter-
häuserstrasse 14, 35041 Marburg (DE). **CZYZEWSKI,**
Jan [PL/PL]; Ul. Bodziszkowa 9, PL-30-223 Krakow
(PL).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ANALYSIS DEVICE FOR MONITORING THE QUALITY OF A GASEOUS SUBSTANCE OR SUBSTANCE MIX-
TURE, PARTICULARLY AIR

(54) Bezeichnung: ANALYSEEINRICHTUNG ZUR QUALITÄTSÜBERWACHUNG EINES GASFÖRMIGEN STOFFES
ODER STOFFGEMISCHES, INSBESONDERE LUFT



(57) Abstract: The invention relates to an analysis device for monitoring the quality of a gaseous substance or substance mixture, particularly air. Said analysis device comprises a sampling unit (1) and a sample analysis unit (2) connected downstream thereof. The sampling unit (1), which is adjacent to a central analysis chamber (3), introduces a sample (8) taken from the environment into the analysis chamber (3). In addition to carrying out a preparation of the sample (8) introduced into the analysis chamber (3), a conveying unit (4), which is also adjacent to the analysis chamber (3) and which serves to feed separate stocked-up sample preparation units (5) into the analysis chamber (3). The prepared sample (8) can be analyzed inside said analysis chamber by means of the sample analysis unit (2) that, likewise, is adjacent to the central analysis chamber (3).

(57) Zusammenfassung: Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung betrifft eine Analyseeinrichtung zur Qualitätsüberwachung eines gasförmigen Stoffes oder Stoffgemisches, insbesondere Luft, mit einer Probenahmeeinheit (1) und einer nachgeschalteten Probenanalyseeinheit (2), wobei die benachbart zu einer zentralen Analysekammer (3) angeordnete Probenahmeeinheit (1) eine aus der Umgebung entnommene Probe (8) in die Analysekammer (3) einleitet, wobei ferner zur Durchführung einer Aufbereitung der in die Analysekammer (3) eingeleiteten Probe (8) eine ebenfalls benachbart zu der Analysekammer (3) angeordnete Transporteinheit (4) zur Zuführung von einzelnen, bevorrateten Probenaufbereitungseinheiten (5) in die Analysekammer (3) vorgesehen ist, worin die aufbereitete Probe (8) mittels der ebenfalls benachbart zu der zentralen Analysekammer (3) angeordneten Probenanalyseeinheit (2) analysierbar ist.



WO 03/102548 A1



(74) Anwalt: SCHMIDT, Karl-Michael; ABB Patent GmbH,
Patentstelle Ratingen, Oberhausener Strasse 33, 40472
Ratingen (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, CA, CN, IN, JP, KP,
KR, MX, SG, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.*

5

10

**Analyseeinrichtung zur Qualitätsüberwachung eines gasförmigen Stoffes
oder Stoffgemisches, insbesondere Luft**

15 Die Erfindung betrifft eine Analyseeinrichtung zur Qualitätsüberwachung eines gasförmigen Stoffes oder Stoffgemisches, insbesondere Luft, mit einer Probennahmeeinheit und einer nachgeschalteten Probenanalyseeinheit.

20

Derartige Einrichtungen kommen üblicherweise in der Umwelttechnik insbesondere bei der Luftqualitätsüberwachung zum Einsatz. Die Luft – genauer die Umgebungsluft – stellt für den menschlichen Organismus sowie für die gesamte lebende Mitwelt das lebensnotwendigste Medium da. Der Mensch macht dabei pro Tag ca. 25.000 Atemzüge, die im wesentlichen ungefiltert in seine Lunge gelangen. Da dieses äußerst empfindliche Organ keine wesentlichen Filteranlagen aufweist und somit gegenüber den äußeren Einflüssen extrem gefährdet ist, wird ein hoher Anspruch an die Luftqualität gestellt. Zur Überwachung der Luftqualität reicht die Sensorik des Menschen – vor allem der Geruchssinn und die visuelle Wahrnehmung – alleine nicht aus, um ihn dauerhaft vor allen Schadstoffen zu schützen. Es sind bereits eine Vielzahl von Schadstoffen und Giften bekannt, die geruchlos und/oder visuell

30

für den Menschen nicht wahrnehmbar sind. Aufgrund neuer Produkte und Verfahren ist darüber hinaus mit weiteren, zum Teil auch unbekannten Schadstoffen und Giften zu rechnen. Hinzu kommt, dass durch die Forschung bislang unbekannte Auswirkungen verschiedener Stoffe auf das menschliche Biosystem gefunden werden und dadurch die Zahl der als schädlich einzustufenden Stoffe weiter ansteigt. Gerade bei kontaminierten – die Gesundheit des Menschen gefährdenden – Stoffen reicht das bloße Erkennen dieser Stoffe meist nicht aus, um den Menschen und seine Mitwelt rechtzeitig zu schützen. Vielmehr müssen frühzeitig, nämlich bei Auftritt bzw. Bildung von gesundheitsgefährdenden Stoffen, diese erkannt und notwendige Maßnahmen wie Neutralisierungsschritte eingeleitet werden, um den menschlichen Organismus vor Schäden durch diese Stoffe zu bewahren. Nicht zuletzt die immer strengeren gesetzlichen Auflagen machen eine Luftqualitätsanalyse vor allem auch im Bereich des Arbeitsschutzes unabdingbar. Bei den hier interessierenden Stoffen handelt es sich daher insbesondere um Luftinhaltsstoffe, die partikelgebunden (Aerosole) und/oder gasförmig vorliegen können.

Es ist allgemein bekannt, dass bei exakten und zuverlässigen Luftanalysen die Probennahme und die Probenanalyse örtlich getrennt voneinander stattfinden. Dabei erfolgt die Probennahme gewöhnlich mittels spezieller Probennahmeeinrichtungen, welche dann zur separaten Analyse in ein Labor transportiert werden. Dabei müssen zur Untersuchung von Luftproben, insbesondere auf pathogene Anteile, die Fremdstoffe zur weiteren Analyse im Allgemeinen in Wasser oder anderen Lösungsmitteln gelöst werden. Die Probennahme erfolgt dabei mittels stationärer oder transportabler Luftprobennehmer, welche in der Regel auf dem Prinzip der Zentrifugaltrennung, der Gaswäsche oder der Membranfiltertechnologie basieren.

- Nachteilig ist dabei der hierfür erforderliche hohe Zeit- und Transportaufwand. Insbesondere der Transport, welcher gegebenenfalls spezielle Transportbehälter, die ihrerseits eventuell mit Thermoeinheiten ausgebildet sind, erfordert und gegebenenfalls unter Vakuum erfolgen muss, verzehrt eine nicht zu unterschätzende Menge an Zeit. Durch die Logistik, insbesondere durch Verwaltungsvorgänge in den Analyselabors werden zudem weitere Zeiteinheiten vergeudet.
- Zudem sind die bekannten Analyseeinrichtung meist recht großbauend und/oder sehr empfindlich, so dass diese nicht für den mobilen Einsatz vor Ort geeignet sind. Hinzu kommt, dass die zu untersuchende Probe mit einer Vielzahl von anderen Komponenten wie Transporteinrichtungen, Umfülleinrichtungen und Analyseeinrichtung in Kontakt kommt. Eine kontaminierte Probe wird somit einer Vielzahl von Einrichtungen und Orten ausgesetzt, wodurch eine Verbreitung der Kontaminierung erleichtert wird. Bei einer Kontamination durch die Probe müssen die eingesetzten Materialien zur Wiederverwendung einzeln gereinigt werden, was bei entsprechender Kontamination einen enormen Aufwand verursacht. Alternativ können die zum Teil recht teuren Komponenten bei einem unwirtschaftlichen Recyclingaufwand fachgerecht entsorgt werden. Beide Möglichkeiten stellen damit einen kostenaufwendigen und ökologisch und ökonomisch schwer zu rechtfertigenden Aufwand da.
- Aus der DE 44 39 433 A1 geht eine Analysevorrichtung hervor, die einige der vorstehend aufgezeigten Probleme dadurch löst, dass eine mit einer Probennahmeverrichtung aufgenommene Probe unter Anwendung eines immunochemischen Analyseschritts mit der Probennahmeverrichtung direkt vor Ort analysiert wird. Dabei wird eine Probe über ein Filtersystem mittels einer Pumpe in ein Glasbehälter befördert, die so gewonnenen Probe anschließend in einem Extraktionsgefäß gelöst und dann mit einem Immunoassays analysiert.

5 Diese Analyseeinrichtung ist damit zwar kleinbauend und es kann eine Luftprobe mobil und direkt vor Ort analysiert werden; jedoch besteht hier der Nachteil, dass mit einer Vorrichtung nur eine Probe genommen werden kann, und dass das Ergebnis recht ungenau und durch die notwendigen Handgriffe und Montagevorgänge stark fehlerbehaftet ist.

10 Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine kleinbauende und mobil einsetz-bare Einrichtung zu schaffen, die mehrfach verwendbar ist und genaue, reproduzierbare Analyseergebnisse liefert.

15 Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

20 Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass die benachbart zu einer zentralen Analysekammer angeordnete Probennahmeeinheit eine aus der Umgebung entnommene Probe in die Analysekammer einleitet, wobei zur Durchführung einer Aufbereitung der in die Analysekammer eingeleiteten Probe eine ebenfalls benachbart zu der Analysekammer angeordnete Transport-einheit zur Zuführung von einzelnen, bevorrateten
25 Probenaufbereitungseinheiten in die Analyse-kam-mer vorgesehen ist, wodurch die in der Analysekammer aufbereitete Probe mittels der ebenfalls benachbart zu der zentralen Analysekammer angeordneten Proben-ana-lyseeinheit analysierbar ist.

Diese Lösung bietet den Vorteil, dass alle Komponenten zur Gasanalyse kompakt in einer Einrichtung untergebracht sind. Somit ist die Einrichtung auch mobil einsetzbar. Zudem lassen sich mehrere Proben genau und reproduzierbar automatisch analysieren, wobei verschiedene Analyseverfahren einsetzbar sind. Weiterhin ist die Kontaminierung aufgrund der räumlichen Anordnung eng begrenzt.

Eine die Erfindung verbessernde Maßnahme sieht vor, dass jede Probenaufbereitungseinheit ein Deckelelement zum Verschließen eines für die Analyse notwendigen und in der Probenaufbereitungseinheit bereitgestellten Analysesubstrats aufweist. Das Deckelelement verhindert dabei auch zum einen, dass das Analysesubstrat aus der Probenaufbereitungs-einheit hinaus gelangen kann und zum anderen, dass Stoffe in die Probenaufbereitungseinheit zu dem Analysesubstrat gelangen können. Somit lassen sich mehrere Probenaufbereitungs-einheiten unabhängig von Ihrer Lage und Position auf engstem Raum optimal lagern. Durch das entsprechend ausgebildete Deckelelement lässt sich zudem die Lagerfähigkeit des Analysesubstrats deutlich erhöhen.

Eine weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahme sieht vor, dass die Probenauf-bereitungseinheit mit einem Thermoelement zusammenwirkt, mit welchem die aufgenommene Probe in einen Aggregatzustand entsprechend dem jeweils verwendeten Analyseverfahren transformierbar und damit direkt auf das Analysesubstrat kondensierbar ist. Das Thermoelement kann dabei sowohl zur Kühlung, etwa zur Kondensation, oder zur Erwärmung, etwa zur Initialisierung einer Analysereaktion, ausgebildet sein.

Noch eine weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahme sieht vor, dass das Thermoelement nach Art eines Peltierelement ausgebildet ist, welches mit mindestens einer Wandung der Probenaufbereitungseinheit in Kontakt steht.

- 6 -

Auf diese Weise lässt sich das Thermoelement auf einfache Weise mit einem leicht beherrschbaren, kleinbauenden Bauteil realisieren.

5 Eine vorteilhafte Weiterbildung ist es, dass die Probenaufbereitungseinheit mit einem bestrombaren Piezoelement zur Erzeugung von mechanischen Schwingungen zusammenwirkt, um das Analysesubstrat mit der Probe in der Probenaufbereitungseinheit zu durchmischen.

10 Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn die einzelnen Probenaufbereitungseinheit an einem flexiblen, auf- und abrollbaren Verbindungselement der Transporteinheit angebracht sind, um mehrere Probenaufbereitungseinheiten nacheinander - einzeln oder in Gruppen - zur Gasanalyse in die Analysekammer zu transportieren. So lassen sich automatisch mehrere Proben über einen längeren Zeitraum analysieren und
15 damit nicht nur punktuelle, diskrete Untersuchung sondern viel mehr kontinuierliche, quasi-stetige Untersuchung durchführen.

Besonders vorteilhaft ist es, dass die Transporteinheit als eine Art Wechselkassette [JS1] mit einem an einer Einfuhrseite befindlichen
20 Abrollmechanismus zur Zufuhr der aufgerollten Probenaufbereitungseinheiten in die Analysekammer ausgebildet ist, um ein schnelles Auswechseln von hierin bevorrateten Probenaufbereitungseinheiten zu gewährleisten. Somit muss die Gasanalyse nicht nach Durchlauf eines Magazins von Probenaufbereitungseinheiten beendet werden, sondern kann durch einfaches
25 Wechseln der Transporteinheit weitergeführt werden. Die Wechselkassette kann anschließend entsorgt oder aufgearbeitet werden, wobei dies nicht mehr ortsgebunden an die Analyseeinrichtung erfolgen muss.

Vorteilhafter Weise kann die als Wechselkassette ausgebildete Transporteinheit thermisch isoliert oder thermostatisiert sein, um für die darin bevorrateten Probenaufbereitungseinheiten mit den jeweiligen Analysesubstraten gleichmäßige Bedingungen für optimale Messergebnisse zu garantieren und die Lagerfähigkeit zu erhöhen.

Nach einer möglichen Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Transporteinheit Mittel zum Öffnen und/oder Schließen des Deckelelements relativ zu der Probenaufbereitungseinheit bei dem Transport einer Probenaufbereitungseinheit in die Analysekammer hinein oder aus der Analysekammer heraus aufweist. Damit kann das Analysesubstrat, welches sich in der Probenaufbereitungseinheit befindet, bis unmittelbar vor der Probennahme unter Schutzgas oder Vakuum gehalten werden. Auf diese Weise wird die Lagerfähigkeit deutlich erhöht. Weiterhin kann nach erfolgter Zuführung in die Analysekammer die Probenaufbereitungseinheit mit der Probe wieder verschlossen werden. Die Probenaufbereitungseinheiten sind dadurch räumlich und zeitlich optimal lagerbar.

Nach einer möglichen Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass eine Regeleinheit vorgesehen ist, die Messsensoren zur Erfassung von Istwerten von Analysebedingungen und eine nachgeschaltete Auswerteinheit zur Verarbeitung dieser erfassten Istwerte umfasst, um mit denen in der Auswerteinheit berechneten Stellgrößen eine geregelte Probenentnahme, Probenaufbereitung und Probenanalyse zu gewährleisten. Dadurch lässt sich eine effektive und sparsame Probenanalyse durchführen, die gerade für den mobilen Einsatz besondere Bedeutung hat.

Vorzugsweise sind die mit der Regeleinheit zusammenwirkenden Messsensoren geeignet, um die Lufttemperatur, die relative Luftfeuchtigkeit und den Probenfluss im Anströmbereich der Probenaufbereitungseinheit zu messen.

Eine weitere mögliche Weiterbildung sieht vor, dass die Probennahmeeinheit
5 eine über die Regeleinheit steuerbare Pumpe aufweist, um eine definierte
Menge der gasförmigen Probe aus der Umgebung gezielt in die
Analysekammer zur Probenaufbereitungseinheit zu befördern.

Vorteilhafter Weise ist die steuerbare Pumpe sowohl zur (Erst-)Beschickung
10 einer Probenaufbereitungseinheit mit einer Probe als auch zur Anreicherung
einer in einer Probenaufbereitungseinheit aufbereiteten Probe mit der
entnommenen Probe ausgebildet. Da die Pumpe so ausgebildet ist, zwei
Funktionen zu übernehmen, kann ein Bauteil eingespart werden und die
gesamte Einrichtung baut kleiner.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung ist, dass die Probenanalyseeinheit
modular aufgebaut sein kann, wodurch verschiedene Probenanalyseeinheiten
einsetzbar sind, um unterschiedliche Analyseverfahren anzuwenden. Hierdurch
lässt sich je nach zu untersuchender Probe ein geeignetes Analyseverfahren
20 auswählen, welches durch den modularen Aufbau schnell und ohne großen
Aufwand einsetzbar ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn für die Probenanalyseeinheit Mittel zur
optischen Probenanalyse nach Art einer optischen Absorptionsmessung
25 vorgesehen werden. Dieses an sich bekannte Verfahren ist genau und liefert
reproduzierbare Ergebnisse. Zudem lassen sich die hierfür erforderlichen
technischen Mittel sehr gut in einem kompakten, kleinbauenden Modul
anordnen. Durch dieses kontaktlose Analyseverfahren lassen sich
Verschmutzungen oder Kontaminierungen der Probenanalyseeinheit
30 verhindern, wodurch zum einen die Kontaminierung eingeschränkt und zum
anderen die Lebensdauer der Probenanalyseeinheit deutlich erhöht ist.

Insbesondere können die Mittel zur optischen Probenanalyse mindestens einen
5 Sender, eine Optik und einen Empfänger umfassen. Von besonderem Vorteil ist
es, wenn die Optik mindestens eine Sammellinse und eine Streuungslinse
sowie ein halbdurchlässiges Element zur gezielten Lenkung der Lichtstrahlen
aufweist. Durch diese Komponenten lassen alle wesentlichen Umlenkungen
und Brechung der Lichtstrahlen entsprechend der eingesetzten Analyseeinheit
10 erzielen. Dabei können natürlich auch mehrere gleichartige Linsen zu einem
Linsensystem zusammengefasst sein, welches im Ergebnis die Eigenschaften
einer Bündel- oder Sammellinse beziehungsweise einer Streuungslinse
aufweist.

15 Zur Effizienzsteigerung ist es vorteilhaft, wenn die optischen Probenanalyse
mittels einer Kollimierung und Aufweitung des Lichtstrahls erfolgt.

Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen sind in den abhängigen
Ansprüchen angegeben oder werden nachstehend gemeinsam mit der
20 Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand
der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Aufbau einer Analyseeinrichtung zur
Qualitätsüberwachung von Luft,

25

Fig. 2 eine Detailansicht der schematischen Analysekammer aus Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische Darstellung von optischen Analysemitteln der
Probenanalyseeinheit,

30

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer separaten Probennahme, und

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer separaten Probenanalyse.

5

Die Analyseeinrichtung nach Fig. 1 besteht im wesentlichen aus einer Probennahmeeinheit 1, einer Probenanalyseeinheit 2, einer Analysekammer 3, einer Transporteinheit 4, einer Probenaufbereitungseinheit 5 und einer Regeleinheit (nicht dargestellt). Die Analysekammer 3 stellt dabei das Zentrum der Analyseeinrichtung da. Um sie herum sind alle anderen wesentlichen Komponenten benachbart angeordnet, wobei alle Komponenten untereinander netzwerkartig zusammenwirken. Zur Durchführung einer Gasanalyse wird mittels der Transporteinheit 4 eine mit dieser verbundene Probenaufbereitungseinheit 5 in die Analysekammer 3 transportiert. Die Probenaufbereitungseinheit 5 weist ein Deckelelement 6 auf, welches mittels einer Deckelhandhabeeinheit 7 von der Probenaufbereitungseinheit 5 vor Eintritt in die Analysekammer 3 entfernbar ist. Das Deckelelement verhindert einerseits, dass das Analysesubstrat aus der Probenaufbereitungseinheit 5 herausgelangen kann, und andererseits, dass Stoffe von außen an das Analysesubstrat in der Probenaufbereitungseinheit 5 gelangen können. Sobald sich die Probenaufbereitungseinheit 5 in der Analysekammer 3 befindet, wird mittels einer Probennahmeeinheit 1 eine Probe 8 aus der Umgebung genommen und in die Analysekammer 3, genauer in die Probenaufbereitungseinheit 5 eingeleitet. Vorzugsweise ist die Probennahmeeinheit 1 als Pumpe ausgebildet, welche eine Verbindung zur gezielten Weiterleitung der Probe 8 in die Analysekammer 3 und dort zur gezielten Weiterleitung in die Probenaufbereitungseinheit 5 aufweist und auf der Einlassseite eine Öffnung zum Ansaugen der Probe 8 aus dem die Analyseeinrichtung umgebenden gasförmigen Medium. Die Probennahme wird über eine Regeleinheit gesteuert. Zur Durchführung der Analyse muss die Probe 8 speziell aufbereitet werden. Dies geschieht in verschiedenen Schritten.

10

15

20

25

30

Dabei wird zuerst die Probe 8 mittels eines mit der Probenaufbereitungseinheit 5 zusammenwirkenden Thermoelements 9 in einen dichteren Aggregatzustand kondensiert. Die Kondensation erfolgt dabei über die Regeleinheit gesteuert direkt auf das in der Probennahmeeinheit 5 befindliche Analysesubstrat 10. Das
5 für die Aufbereitung der Probe 8 erforderliche Lösungsmittel 11 wird direkt bei der Kondensation der Luft, genauer der feuchten Luft gewonnen. In dem vorliegenden Fall dient als Lösungsmittel Wasser. Bei dieser Luftfeuchtigkeitskondensation befindet sich bereits eine bestimmte Konzentration der zu analysierenden Probe 8 in der Lösung. Die Probe 8
10 gelangt damit in gelöster Form auf das in der Probennahmeeinheit 5 befindliche Analysesubstrat 10. Ein weiterer wichtiger Schritt für die Durchführung der Analyse ist eine Durchmischung von Analysesubstrat 10 und gelöster Probe 8. Hierzu ist unterhalb der Probenaufbereitungseinheit 5 ein bestromtes Piezoelement 12 angebracht, welches über die Regeleinheit gesteuert die
15 Durchmischung mittels mechanischer Schwingungen durchführt. Zur weiteren Aufbereitung der gelösten und vermischten Probe 8 muss diese gegebenenfalls, insbesondere bei zeitabhängigen Nachweißreaktionen, auf eine definierte Analysetemperatur gebracht werden. Dies geschieht durch das bereits bei der Kondensation verwendete Thermoelement 9, welches derart
20 ausgebildet ist, dass es sowohl Kühlen als auch Wärmen kann. Mit Erreichen des Startpunktes der Nachweisreaktion ist die Probenaufbereitungsphase beendet. Die folgende Analyse kann ohne Transport der Probe 8 in eine andere Position der Analysekommer 3 erfolgen. Dabei ist man auf das Verfahren und die Einrichtung zur Analyse nicht festgelegt; beide sind beliebig durch
25 verschiedene modulare Bausätze auswechselbar. Vorliegend beschrieben erfolgt die Analyse optisch als Absorptionsmessung. Bei dieser Messung wird Licht 13 von einem Sender 14 in die Probenaufbereitungseinheit 5 auf die aufbereitete Probe 8 emittiert, von wo es reflektiert wird. Das reflektierte Licht 13 wird mittels eines Empfängers 15 erfasst und die gewonnenen Daten
30 werden über eine Auswertereinheit ausgewertet. Da verschiedene Probenanalyseeinheiten 2 einsetzbar sind, welche sich baulich unterscheiden

können, ist es möglich, dass die Analyse aufgrund der Anordnung anderer Komponenten, beispielsweise der Probennahmeeinheit 1, nicht an der gleichen Stelle, an der die Probennahme und die Probenaufbereitung statt findet, erfolgen kann. In diesem Falle kann die Probe 8 in eine benachbarte Position
5 mittels der Transporteinheit 4 weitertransportiert werden. Das Thermoelement 9 kann mit der Probenaufbereitungseinheit 5 verbunden sein oder einzeln in der Analysekommer 3 zum Zusammenwirken mit der Probenaufbereitungseinheit 5 bereitgestellt werden. Ist das Thermoelement 9 nicht in die Probenaufbereitungseinheit 5 integriert, so kann es über eine entsprechende
10 Mechanik (nicht dargestellt) mit der Probenaufbereitungseinheit 5 mitbewegt werden. Nach erfolgter Analyse kann die Probe 8 mittels eines Deckelelements 6 über eine Deckelhanhabungseinheit 7 verschlossen werden. Abschließend lassen sich die verschlossenen Proben 8 in der Transporteinheit 4 aufrollen und die gesamte, als Wechselkassette ausgebildete Transporteinheit 4 kann durch
15 eine neue, ebenfalls als Wechselkassette ausgebildete Transporteinheit 4 mit unverbrauchten Probenaufbereitungseinheiten 5 ersetzt werden.

Die in Fig. 2 detailliert dargestellte Analysekommer 3 verdeutlicht den Aufbau der Probenaufbereitungseinheit 5 und die in der Analysekommer 3 ablaufenden
20 Vorgänge. Die Probenaufbereitungseinheit ist dabei U-förmig ausgebildet und formt so eine Kavität zur Aufnahme des Analysesubstrats 10 und der Probe 8. Sie ist mit der Transporteinheit 4 so verbunden, dass die Öffnung der Probennahmeeinheit 1 zugewandt ist. Unterhalb der Probenaufbereitungseinheit befinden sich das Thermoelement 9 und das
25 Piezoelement 12, welche beide mit der Probenaufbereitungseinheit 5 zusammenwirken. In dem hier dargestellten Beispiel ist das Thermoelement 9 und das Piezoelement 12 nicht in die Probenaufbereitungseinheit 5 integriert, sondern beide befinden sich als separate Einheiten unterhalb der mit der Transporteinheit 4 verbundenen Probenaufbereitungseinheit 5 in der
30 Analysekommer 3. Die Probennahme, die Probenaufbereitung und die Probenanalyse erfolgen hier ohne Ortsveränderung in der Analysekommer 3.

Die Probenaufbereitungseinheit 5 wird dabei, vergleichbar mit einem Film in einem Fotoapparat, der von der Filmrolle in einen Raum zur Belichtung und nach erfolgter Belichtung auf eine Aufwickelrolle transportiert wird, aus der Zuführseite der als Wechselkassette ausgebildeten Transporteinheit 4 in die Analyse-
5 kammer 3 und nach erfolgter Analyse weiter in die Wegführseite der Transporteinheit 4 transportiert. Dabei sind die Probenaufbereitungseinheiten 5 kontinuierlich hintereinander auf einem Verbindungselement 16, vorzugsweise einem flexiblen, aufrollbaren Band angeordnet.

Fig. 3 zeigt schematisch eine optische Probenanalyseeinheit 2 bestehend aus einem Sender 14, einem Empfänger 15 und einer Optik 17 umfassend mindestens ein Linsensystem 18 und ein halbdurchlässiges Umleitungselement 19. Der Sender 14 emittiert dabei gebündeltes Licht, genauer Lichtsignale – hier in Form von zwei, die äußeren Abmessungen des Lichtkegels darstellenden Lichtstrahlen dargestellt – welche auf ein halbdurchlässiges
15 Umleitungselement 19, beispielsweise einen halbdurchlässigen Spiegel treffen. Dieser lenkt die emittierten Lichtsignale zu einer ersten Linse oder einem ersten Teil eines Linsensystems 18 um. Dabei werden die Lichtsignale in ihrer räumlichen Ausdehnung erweitert, was hier schematisch dargestellt mittels einer konkav-konkav Linse geschieht. Die Lichtstrahlen treffen anschließend auf
20 eine zweite Linse oder einen zweiten Teil des Linsensystems 18, welches die räumlich ausgebreiteten Lichtstrahlen so lenkt, dass diese parallel zueinander senkrecht auf die Probenaufbereitungseinheit 5 mit der darin befindlichen Probe 8 fallen. Von dort werden die Lichtsignale reflektiert und treffen erneut auf den
25 zweiten Teil des Linsensystems 18. Die Lichtsignale werden gebündelt, entsprechend den Brechungsgesetzen weiter zu dem ersten Teil des Linsensystems 18 gelenkt, von wo sie auf das halbdurchlässige Umlenkungselement 19 in Form eines halbdurchlässigen Spiegels treffen. Dieser ist so ausgebildet, dass die von der Probenaufbereitungseinheit 5 reflektierten Lichtstrahlen durch den Spiegel hindurch zu einem hinter dem
30 Spiegel angeordneten Empfänger 15 gelangen. Diese Kollimierung und

Aufweitung der Lichtsignale steigert die Effizienz des optischen Analyseverfahrens. Zur weiteren Effektivitätssteigerung kann die Probenaufbereitungseinheit 5 im Falle einer durchsichtigen Probe 8 reflektiv beschichtet werden.

5

Fig. 4 und 5 zeigen die räumlich getrennte Probennahme bzw. Probenaufbereitung und Probenanalyse. In Fig. 4 ist zunächst die Probennahme und die Probenaufbereitung dargestellt. Thermoelement 9 und Piezoelement 12 sind hier nicht in die Probenaufbereitungseinheit 5 integriert sondern befinden sich unterhalb der auf der Transporteinheit 4 angeordneten Probenaufbereitungseinheit 5. Zudem ist ein zweites Thermoelement 9 und ein zweites Piezoelement 12 unterhalb der Analyseposition der Probenaufbereitungseinheit 5 angeordnet. Dabei stellen das zweite Thermo- und Piezoelement 9, 12 sicher, dass während der örtlich von der Position der Probenaufbereitung unterschiedlichen Analyseposition die gleichen Bedingungen herrschen, als wenn der Ort der Probenaufbereitung und der Probenanalyse zusammenfallen. Zu Beachten ist, dass die Zeitdauer für die Probennahme deutlich geringer als die Zeitdauer, die für die Analyse benötigt wird, ist. Durch die räumliche Trennung kann mittels einer Pufferzone eine direkte Kopplung zwischen Probennahme und Probenanalyse entkoppelt werden.

20

In Fig. 5 ist die Analyse der Probe 8 dargestellt. Aufgrund des Weitertransports der Probe 8 nach der Probenaufbereitung befinden sich keine störenden Komponenten im Analysebereich. Alternativ könnte statt den zweifach vorhandenen Thermo- und Piezoeinheiten 9, 12 lediglich je eine Thermo- und Piezoeinheit 9,12 vorhanden sein, die beim Weitertransport der Probe 8 über eine Mechanik mit der Probenaufbereitungseinheit 5 mit verschoben wird.

25

30

Bezugszeichenliste:

5	1	Probennahmeeinheit
	2	Probenanalyseeinheit
	3	Analysekammer
	4	Transporteinheit
	5	Probenaufbereitungseinheit
10	6	Deckelelement
	7	Deckelhandhabungseinheit
	8	Probe
	9	Thermoelement
	10	Analysesubstrat
15	11	Lösungsmittel
	12	Piezoelement
	13	Licht
	14	Sender
	15	Empfänger
20	16	Verbindungselement
	17	Optik
	18	Linsensystem
	19	Umlenkungselement

Patentansprüche

1. Analyseeinrichtung zur Qualitätsüberwachung eines gasförmigen Stoffes oder Stoff-gemisches, insbesondere Luft, mit einer Probennahmeeinheit (1) und einer nachge-schalteten Probenanalyseeinheit (2), **dadurch gekennzeichnet**,
5 dass die benachbart zu einer zentralen Analysekammer (3) angeordnete Probennahmeeinheit (1) eine aus der Umgebung entnommene Probe (8) in die Analysekammer (3) einleitet, wobei zur Durchführung einer Aufbereitung der in die Analysekammer (3) eingeleiteten Probe (8) eine ebenfalls benachbart zu der Analysekammer (3) angeordnete Transport-einheit (4) zur Zuführung von einzelnen, bevorrateten Probenaufbereitungseinheiten (5) in die Analyse-kam-mer (3) vorgesehen ist, worin die aufbereitete Probe (8) mittels der ebenfalls benachbart zu der zentralen Analysekammer (3) angeordneten Proben-ana-lyseeinheit (2) analysierbar ist.
15
2. Analyseeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Probenaufbereitungseinheit (5) ein Deckelelement (6) zum Verschließen eines in der Probenaufbereitungseinheit (5) bereitgestellten und für die Analyse notwendigen Analyse-substrats (10) aufweist.
20
3. Analyseeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Probenaufbereitungseinheit (5) mit einem Thermoelement (9) zusammenwirkt, mit welchem die aufgenommene Probe (6) in einen Aggregatzustand entsprechend dem jeweils verwendeten Analyseverfahren transformierbar und damit direkt auf das Analysesubstrat (10) kondensierbar ist.
25

4. Analyseeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Probenaufbereitungseinheit (5) mit einem bestrombaren Piezoelement (12) zur Erzeugung von mechanischen Schwingungen zusammenwirkt, um das Analysesubstrat (10) mit der Probe (8) in der Probenaufbereitungseinheit (5) zu durchmischen.
- 5
5. Analyseeinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Thermoelement (9) als Peltierelement ausgebildet ist, welches mit mindestens einer Wandung der Probenaufbereitungseinheit (5) in Kontakt steht.
- 10
6. Analyseeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede Probenaufbereitungseinheit (5) an einem flexiblen, auf- und abrollbaren Verbindungselement (16) der Transporteinheit (4) angebracht ist, um die Probenaufbereitungseinheiten (5) zur Analyse in die Analysekammer (3) zu transportieren.
- 15
7. Analyseeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transporteinheit (4) als Wechselkassette mit einem an einer Einfuhrseite befindlichen Abrollmechanismus zur Zufuhr der aufgerollten Probenaufbereitungseinheiten (5) in die Analysekammer (3) ausgebildet ist, um ein Auswechseln von hierin bevorrateten Probenaufbereitungseinheiten (5) zu gewährleisten.
- 20
8. Analyseeinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die als Wechselkassette ausgebildete Transporteinheit (4) thermisch isoliert oder thermostatisiert ist, um für die darin bevorrateten Probenaufbereitungseinheiten (5) mit den jeweiligen Analysesubstraten (10) gleichmäßige Bedingungen für die Analysenergebnisse zu garantieren.
- 25
- 30

9. Analyseeinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Transporteinheit (5) Mittel zum Öffnen und/oder Verschließen des
Deckelelements (6) der Probenaufbereitungseinheit (5) bei dem Transport einer
Probenaufbereitungseinheit (5) in die Analysekammer (3) hinein bzw. aus der
5 Analysekammer (3) heraus aufweist.

10. Analyseeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
dass eine Regeleinheit vorgesehen ist, die Messsensoren zur Erfassung von
Istwerten von Analysebedingungen und eine nachgeschaltete Auswerteinheit
10 zur Verarbeitung dieser erfassten Istwerte umfasst, um mit in der
Auswerteinheit berechneten Stellgrößen eine geregelte Probenentnahme,
Probenaufbereitung und Probenanalyse zu gewährleisten.

11. Analyseeinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**,
15 dass die mit der Regeleinheit zusammenwirkenden Messsensoren geeignet
sind, um die Lufttemperatur, die relative Luftfeuchtigkeit und den Probenfluss im
Anströmbereich der Probenaufbereitungseinheit (5) zu messen.

12. Analyseeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
20 dass die Probennahmeeinheit (1) eine über die Regeleinheit steuerbare Pumpe
aufweist, um eine gasförmige Probe (8) aus der Umgebung in die
Analysekammer (3) zur Probenaufbereitungseinheit (5) hin zu befördern.

13. Analyseeinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**,
25 dass die steuerbare Pumpe sowohl zur (Erst-)Beschickung einer
Probenaufbereitungseinheit (5) mit einer Probe (8) als auch zur Anreicherung
einer in einer Probenaufbereitungseinheit (5) aufbereiteten Probe (8) mit der
entnommenen Probe (8) ausgebildet ist.

14. Analyseeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Probenanalyseeinheit (2) modular aufgebaut ist, wodurch verschiedene Probenanalyseeinheiten (2) einsetzbar sind, um unterschiedliche Analyseverfahren anzuwenden.

5

15. Analyseeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Probenanalyseeinheit (2) Mittel zur optischen Probenanalyse nach Art einer optischen Absorptionsmessung aufweist.

10

16. Analyseeinrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optische Probenanalyse mittels einer Kollimierung und Aufweitung des Lichtstrahls zur Effizienzsteigerung erfolgt.

15

17. Analyseeinrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zur optischen Probenanalyse mindestens einen Sender (14), eine Optik (17) und einen Empfänger (15) umfassen.

20

18. Analyseeinrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Optik (17) mindestens eine Sammellinse und eine Streuungslinse sowie ein halbdurchlässiges Element zur gezielten Lenkung der Lichtstrahlen aufweist.

25

30

Fig. 1

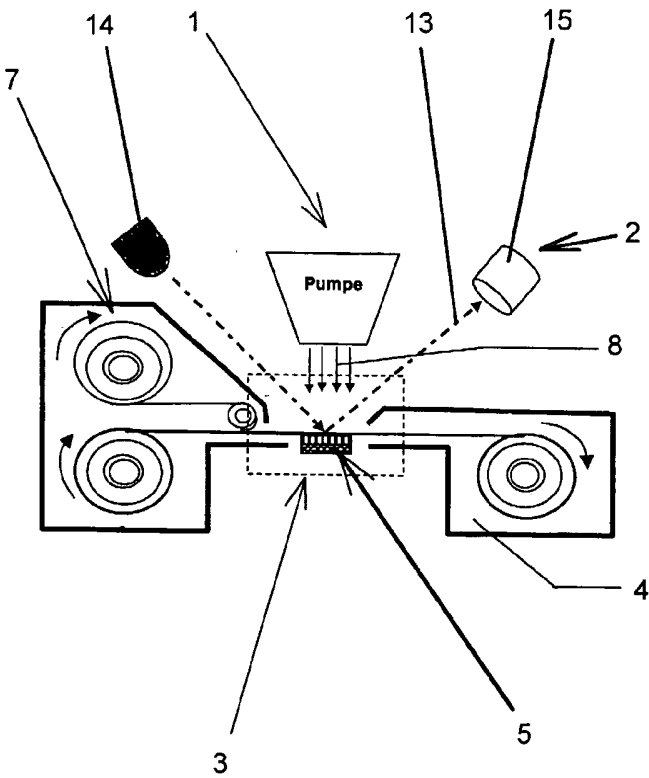


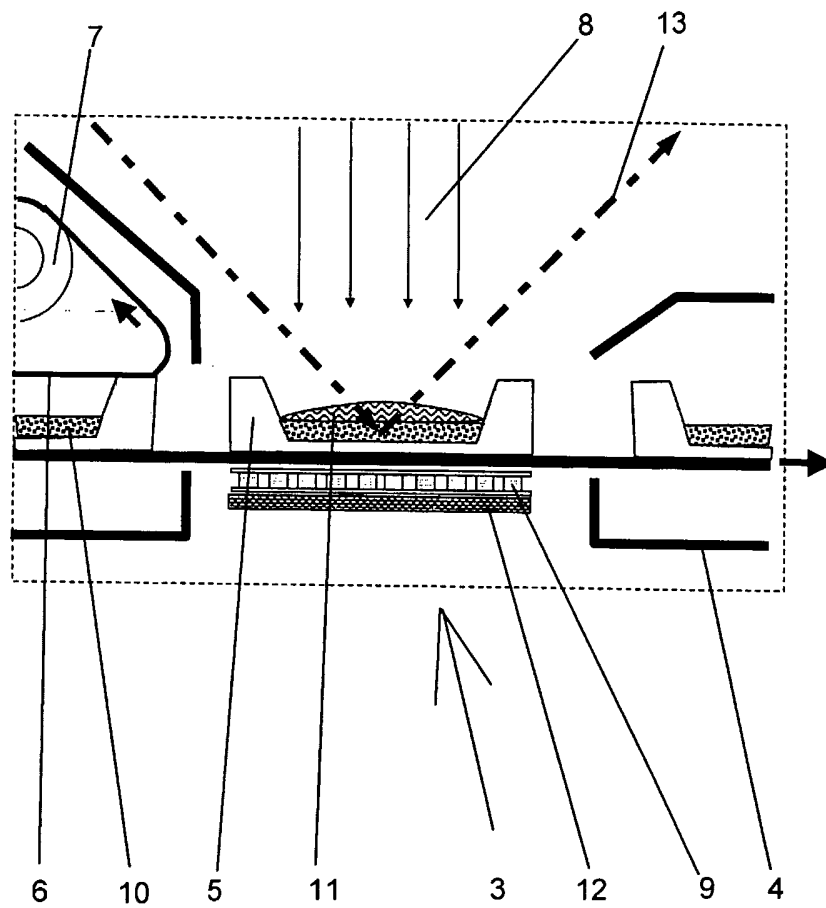
Fig. 2

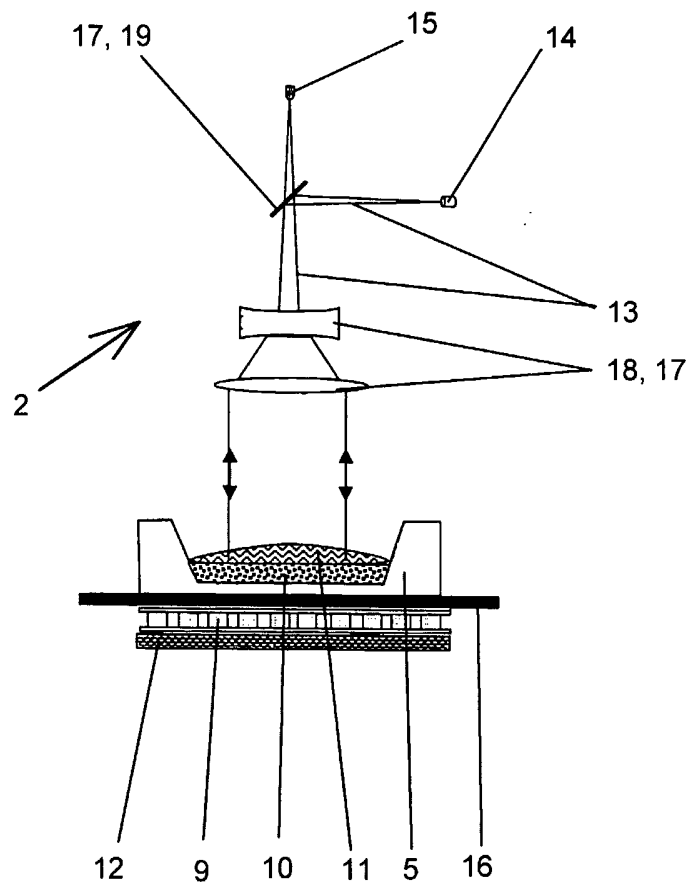
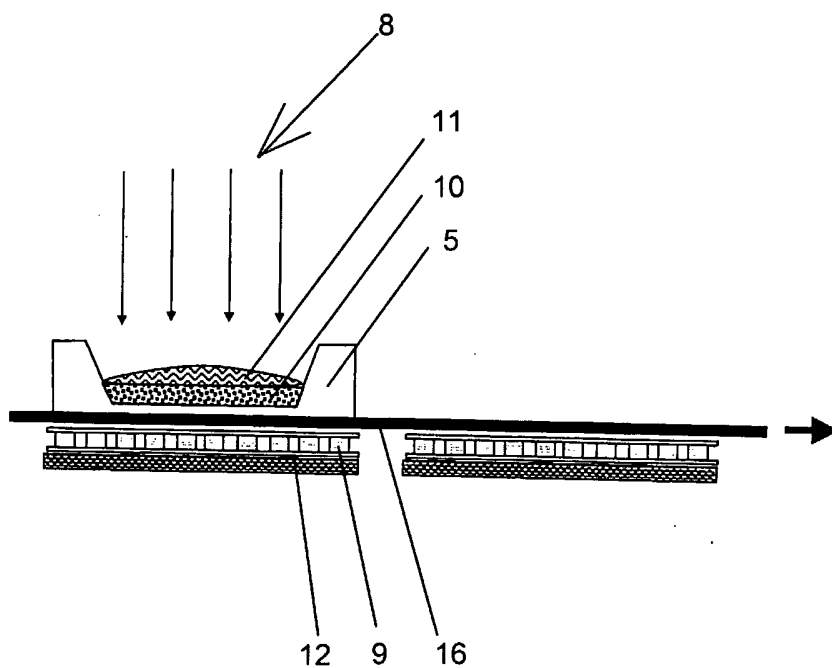
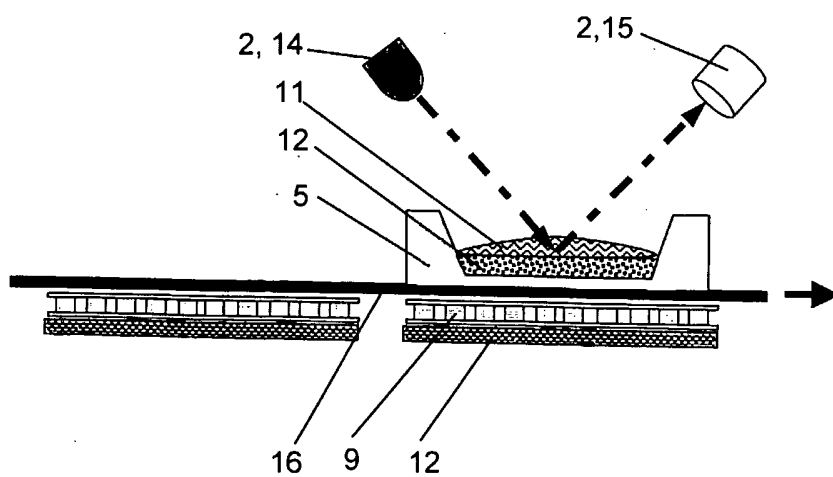
Fig. 3

Fig. 4Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/05953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01N1/24 G01N15/06 G01N1/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N C12M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 571 946 A (KOSHI HIDEYUKI ET AL) 5 November 1996 (1996-11-05) abstract; figures 1,5 ---	1
Y	US 5 120 506 A (SAITO YOSHIO ET AL) 9 June 1992 (1992-06-09) the whole document ---	1,2,6-8, 14,15,17
Y	DE 32 30 901 A (OLYMPUS OPTICAL CO) 10 March 1983 (1983-03-10) the whole document ---	1,2,6-8, 14,15,17
Y	DE 28 45 440 A (SCHARF FRIEDRICH DR ING) 30 April 1980 (1980-04-30) page 7 -page 8; figure 2 --- -/--	1,2,12

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 February 2003

Date of mailing of the international search report

11/02/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brison, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/05953

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 196 49 811 A (ABB RESEARCH LTD) 4 June 1998 (1998-06-04) column 3, line 44 -column 4, line 16; figure 2 ---	1,2,12
Y	DE 195 03 663 A (HARTUNG JOERG PROF DR ;LINKERT KARL HEINZ (DE)) 3 August 1995 (1995-08-03) column 4, line 6-16 column 5, line 3-7; claim 16 ---	2,12
A	US 3 728 081 A (BIDANSET E) 17 April 1973 (1973-04-17) column 6, line 7-12; figure 2 ---	1
A	FR 2 725 184 A (BAUFFETTE LAURENT) 5 April 1996 (1996-04-05) the whole document -----	1,7,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/05953

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5571946	A	05-11-1996	JP 3146429 B2 JP 7146227 A CN 1108764 A , B KR 153402 B1	19-03-2001 06-06-1995 20-09-1995 01-12-1998
US 5120506	A	09-06-1992	JP 2163637 A	22-06-1990
DE 3230901	A	10-03-1983	JP 58032144 A DE 3230901 A1	25-02-1983 10-03-1983
DE 2845440	A	30-04-1980	DE 2845440 A1	30-04-1980
DE 19649811	A	04-06-1998	DE 19649811 A1 AU 5231398 A WO 9825140 A1	04-06-1998 29-06-1998 11-06-1998
DE 19503663	A	03-08-1995	DE 19503663 A1	03-08-1995
US 3728081	A	17-04-1973	NONE	
FR 2725184	A	05-04-1996	FR 2725184 A1 AU 3610895 A DE 69506223 D1 DE 69506223 T2 EP 0731907 A1 WO 9610736 A1	05-04-1996 26-04-1996 07-01-1999 29-07-1999 18-09-1996 11-04-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/05953

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01N1/24 G01N15/06 G01N1/22

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01N C12M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 571 946 A (KOSHI HIDEYUKI ET AL) 5. November 1996 (1996-11-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1,5 ---	1
Y	US 5 120 506 A (SAITO YOSHIO ET AL) 9. Juni 1992 (1992-06-09) das ganze Dokument ---	1,2,6-8, 14,15,17
Y	DE 32 30 901 A (OLYMPUS OPTICAL CO) 10. März 1983 (1983-03-10) das ganze Dokument ---	1,2,6-8, 14,15,17
Y	DE 28 45 440 A (SCHARF FRIEDRICH DR ING) 30. April 1980 (1980-04-30) Seite 7 -Seite 8; Abbildung 2 --- -/--	1,2,12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Februar 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/02/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Brison, O

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/05953

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 196 49 811 A (ABB RESEARCH LTD) 4. Juni 1998 (1998-06-04) Spalte 3, Zeile 44 -Spalte 4, Zeile 16; Abbildung 2 ---	1,2,12
Y	DE 195 03 663 A (HARTUNG JOERG PROF DR ;LINKERT KARL HEINZ (DE)) 3. August 1995 (1995-08-03) Spalte 4, Zeile 6-16 Spalte 5, Zeile 3-7; Anspruch 16 ---	2,12
A	US 3 728 081 A (BIDANSET E) 17. April 1973 (1973-04-17) Spalte 6, Zeile 7-12; Abbildung 2 ---	1
A	FR 2 725 184 A (BAUFFETTE LAURENT) 5. April 1996 (1996-04-05) das ganze Dokument -----	1,7,15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 02/05953

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5571946	A	05-11-1996	JP 3146429 B2	19-03-2001
			JP 7146227 A	06-06-1995
			CN 1108764 A ,B	20-09-1995
			KR 153402 B1	01-12-1998
US 5120506	A	09-06-1992	JP 2163637 A	22-06-1990
DE 3230901	A	10-03-1983	JP 58032144 A	25-02-1983
			DE 3230901 A1	10-03-1983
DE 2845440	A	30-04-1980	DE 2845440 A1	30-04-1980
DE 19649811	A	04-06-1998	DE 19649811 A1	04-06-1998
			AU 5231398 A	29-06-1998
			WO 9825140 A1	11-06-1998
DE 19503663	A	03-08-1995	DE 19503663 A1	03-08-1995
US 3728081	A	17-04-1973	KEINE	
FR 2725184	A	05-04-1996	FR 2725184 A1	05-04-1996
			AU 3610895 A	26-04-1996
			DE 69506223 D1	07-01-1999
			DE 69506223 T2	29-07-1999
			EP 0731907 A1	18-09-1996
			WO 9610736 A1	11-04-1996