

(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
29. Januar 2004 (29.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/010109 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 1/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007801

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Juli 2003 (17.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 32 850.1 19. Juli 2002 (19.07.2002) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VOGEL, Albrecht**

[DE/DE]; Märchenstrasse 32b, D-76297 Stutensee (DE).
KRIPPNER, Peter [DE/DE]; Hauffstrasse 2, 76199
Karlsruhe (DE). **WETZKO, Manfred** [DE/DE]; Bollen-
grubenweg 11, D-69198 Schriesheim (DE). **SCHMIDT,**
Christian, J. [DE/DE]; Bahnhofstrasse 43, 69115 Heidel-
berg (DE). **RUZZU, Antonio** [DE/DE]; Karlsburgstrasse
9, 76627 Karlsruhe (DE). **MERTE, Rolf** [DE/DE]; Panora-
mastrasse 97, 69126 Heidelberg (DE). **CZYZEWSKI,**
Jan [PL/PL]; Ul. Bodziskowa 9, PL-30-223 Krakow
(PL).

(74) Anwalt: **SCHMIDT, Karl, Michael**; ABB Patent GmbH,
Oberhausener Strasse 33, 68526 Ladenburg (DE).

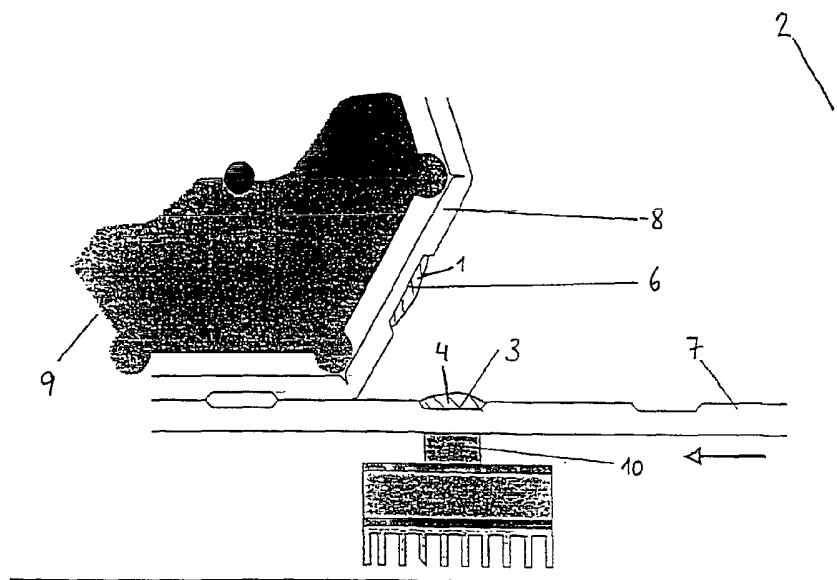
(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOBILE ANALYZING DEVICE

(54) Bezeichnung: MOBILE ANALYSEEINRICHTUNG



(57) Abstract: Disclosed is a mobile analyzing device for monitoring the quality of a gaseous matter, particularly air, comprising an analyzing agent (1) which enters in contact with the gaseous matter for analyzing purposes. At least the analyzing agent (1) is accommodated within a closed housing (2) that also comprises several sample carriers (3) which receive entire samples (4) of the analyte and successively enter in contact with each associated analyzing agent (1) that is stored in portions via integrated means of conveyance in order for the sample to be processed. A sample analyzing unit (5) which is connected downstream therefrom detects the result of the analysis based on each processed sample.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/010109 A2



Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

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

(57) Zusammenfassung: Mobile Analyseeinrichtung zur Qualitätsüberwachung eines gasförmigen Stoffes, insbesondere Luft, die ein Analysemittel (1) enthält, welches zur Analyse mit dem gasförmigen Stoff in Kontakt kommt, wobei zumindest das Analysemittel (1) innerhalb eines geschlossenen Gehäuses (2) untergebracht ist, wobei das geschlossene Gehäuse (2) weiterhin mehrere Probenträger (3) zur vollständigen Aufnahme von Proben (4) des Analyten enthält, die nacheinander über integrierte Transportmittel mit jeweils zugeordnetem portionsweise bevorratetem Analysemittel (1) zur Probenaufbereitung in Kontakt kommen, wobei eine nachgeschaltete Probenanalyseeinheit (5) ausgehend von der jeweilig aufbereiteten Probe das Analyseergebnis detektiert.

5

10

Mobile Analyseeinrichtung

15

Die Erfindung betrifft eine mobile Analyseeinrichtung zur Qualitätsüberwachung eines gasförmigen Stoffes, insbesondere Luft, die ein Analysemittel enthält, welches zur Analyse mit dem gasförmigen Stoff in Kontakt kommt, wobei zumindest das Analysemittel innerhalb eines geschlossenen Gehäuses untergebracht ist.

20

Derartige Analyseeinrichtungen zur Luftqualitätsüberwachung kommen üblicherweise in der Umwelttechnik oder aber auch in der Medizintechnik zum Einsatz.

25

Die Umgebungsluft stellt ein lebensnotwendiges Medium dar, dessen Qualität und Reinheit starken Einfluss auf die Entwicklung ausübt. Die beim Atmen aufgenommene Luftmenge gelang im Wesentlichen ungefiltert in seine Lungen, wo sie dann teilweise aufgenommen wird, um am Stoffwechselprozess teilzunehmen. Zur Überwachung der Luftqualität sind Mensch und Tier mit verschiedenen Sinnesorganen ausgestattet, insbesondere Nase, Mund und Auge. Leider reichen diese Sinnesorgane im

30

Allgemeinen nicht zum vollständigen und zuverlässigen Schutz vor Schadstoffen und Umweltgiften aus. So gibt es beispielsweise eine Vielzahl an Schadstoffen und Giften, die farb- und geruchlos sind, und somit mit den Sinnesorganen alleine nicht detektierbar sind. Da sowohl die Anzahl dieser für den Organismus gefährlichen Stoffe als auch das Gesundheitsbewusstsein des Menschen immer weiter ansteigt, steigt die

Nachfrage nach Analyseeinrichtungen zur Luftqualitätsüberwachung entsprechend. Gesundheitsgefährdende Stoffe müssen frühzeitig, nämlich bei Auftreten bzw. Bildung erkannt werden, so dass Gegenmaßnahmen wie Neutralisierungsschritte eingeleitet werden können, um den menschlichen Organismus vor Schäden durch diese Stoffe zu bewahren. Nicht zuletzt durch die immer strengeren gesetzlichen Auflagen, auch im Bereich des Arbeitsschutzes, steigen die Anforderungen, die an Analyseeinrichtungen zur Luftqualitätsüberwachung gestellt werden. Bei den im Rahmen der vorliegenden Erfindung zu analysierenden Stoffen handelt es sich 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 werden zur Untersuchung von Luftproben, insbesondere auf pathogene Anteile, die Fremdstoffe gewöhnlich zur weiteren Analyse in Wasser oder anderen Lösungsmitteln gelöst. Die in diesem Zusammenhang zum Einsatz kommende Probennahmeeinrichtung basiert in der Regel auf dem Prinzip der Zentrifugaltrennung, der Gaswäsche (z.B. SASS® Research International, Woodinville/Wa/USA) oder der Membranfiltrertechnologie basieren.

Da der Transport teilweise in speziellen, gekühlten oder anderweitig ausgestatteten Transportbehältern zu erfolgen hat, teilweise unter Schutzgas oder Vakuum, ist dieser mit einem nennenswerten Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Durch die Logistik und die nachfolgende Analyse der Luftprobe im Labor kann die Probe mit einer Vielzahl an Fremdkomponenten wie Transporteinrichtungen, Umfülleinrichtungen und Analyseeinrichtungen in Kontakt kommen, die einerseits das Analyseergebnis verfälschen können, andererseits aber auch eine Verbreitung der Kontamination begünstigen können. Bei einer Kontamination durch die Probe müssen die eingesetzten Materialien zur Wiederverwendung einzeln gereinigt werden, was bei entsprechender Kontamination einen enormen Aufwand bedeutet. Alternativ können die zum Teil teuren Komponenten durch einen unwirtschaftlichen Recyclingprozess

fachgerecht entsorgt werden. Beide Möglichkeiten stellen einen kostenaufwendigen und zeitintensiven Prozess dar.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Analyseeinrichtungen hoher Genauigkeit ist es,
5 dass sie meist recht großbauend oder sehr empfindlich sind, so dass sie für den mobilen Einsatz vor Ort nicht geeignet sind.

Eine weitere Analyseeinrichtung wird in der DE 44 39 433 A1 beschrieben. Hier
10 werden einige der vorstehend aufgezeigten Probleme dadurch gelöst, dass eine mit einer Probennahmeverrichtung aufgenommene Probe unter Anwendung eines immunochemischen Analyseschritts mit der Probennahmeverrichtung direkt vor Ort analysierbar ist. Dabei wird die Probe unter Zuhilfenahme einer Pumpe über ein Filtersystem in ein Glasbehälter befördert. Danach wird die gewonnene Probe in einem Extraktionsgefäß gelöst und mit einem Immunoassays als Analysemittel analysiert.

15 Derartige Analyseeinrichtungen sind zwar kleinbauend und mobil, jedoch kann mit einer derartigen Einrichtung nur jeweils eine Probe genommen werden und das Analyseergebnis ist, nicht zuletzt durch die notwendigen Handgriffe und Montagevorgänge, fehleranfällig.

20 Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine kleinbauende mobile Analyseeinrichtung zu schaffen, die eine zuverlässige Analyse einer gasförmigen Probe innerhalb kürzester Zeit gewährleistet.

25 Diese Aufgabe wird gelöst, indem eine mobile Analyseeinrichtung zur Qualitätsüberwachung eines gasförmigen Stoffes, insbesondere Luft bereitgestellt wird, die das Analysemittel enthält, welches zur Analyse mit dem gasförmigen Stoff in Kontakt kommt, wobei zumindest das Analysemittel innerhalb eines geschlossenen Gehäuses untergebracht ist, wobei das geschlossene Gehäuse weiterhin mehrere
30 Probenträger zur vollständigen Aufnahme von Proben des Analyten enthält, die nacheinander über integrierte Transportmittel mit jeweils zugeordnetem und portionsweise bevorratetem Analysemittel zur Probenaufbereitung in Kontakt gelangen,

wobei das Analyseergebnis durch eine nachgeschaltete Probenanalyseeinheit ausgehend von der jeweiligen aufbereiteten Probe detektierbar ist.

Die erfindungsgemäße Lösung bietet den Vorteil, dass die Interaktion zwischen
5 Analysemittel und Probe erst nach vollständiger Aufnahme der Probe beginnt, so dass bereits zu Analysebeginn die Gesamtzahl an zu detektierenden Verunreinigungen oder Keimen auf dem Probenträger vorliegt. Somit ist es möglich, einen wohldefinierten Ausgangszustand zu Beginn der Analysereaktion zu schaffen, was zu einem zuverlässigen und reproduzierbaren Analyseergebnis innerhalb kürzester Zeit führt. Mit
10 der erfindungsgemäßen Analyseeinrichtung können viele Proben nacheinander automatisch analysiert werden.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wirkt der Probenträger mit einem Thermoelement zusammen, mit welchem die aufzunehmende Probe in
15 einen Aggregatzustand entsprechend dem jeweils verwendeten Analyseverfahren transformierbar und im Falle eines Abkühlens eines gasförmigen Stoffes direkt auf den Probenträger kondensierbar ist. Das Thermoelement kann somit sowohl zur Kühlung, etwa zur Kondensation, als auch zur Erwärmung, etwa zur Initialisierung einer Analysereaktion, Verwendung finden.

20 Eine weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahme sieht vor, dass das Thermoelement als Peltierelement ausgebildet ist, welches mit mindestens einer Wandung des Probenträgers in Kontakt steht. Auf diese Weise lässt sich das Thermoelement auf einfache Weise mit einem leicht beherrschbaren, kleinbauenden Bauteil realisieren.
25

In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung erfolgt die vollständige Aufnahme der Probe unter wiederholter Zuführung des Analyten zum Probenträger, bis die gewünschte Stoffkonzentration und/oder Kondenswassermenge in der Probe
30 eingestellt ist. Durch die Möglichkeit einer wiederholten Zuführung des Analyten zum Probenträger kann die Stoffkonzentration in der Probe schrittweise verändert werden. Beispielweise kann so in den Pausen zwischen den einzelnen Zuführungen die Kondenswassermenge bestimmt werden und nach Bedarf durch eine weitere

Zuführung weiter erhöht werden. Durch diese Maßnahme wird die Zuverlässigkeit und Reproduzierbarkeit des Analyseergebnisses gesteigert.

5 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind Mittel vorgesehen, um einen Analyseträger, der das Analysemittel trägt, mit dem Proben­träger zur Auslösung der Analyse­reaktion in Kontakt zu bringen. Diese Mittel sind vorzugsweise als Proben­trägerband und Analyseträgerband ausgebildet, wobei das Proben­trägerband mindestens einen Proben­träger in Form einer Kavität aufweist und das Analyseträgerband ebenfalls mindestens einen Analyseträger in Form einer Kavität
10 aufweist, wobei die beiden korrespondierend ausgebildeten Proben­träger und Analyseträger durch Drehbewegung eines Walzenrades zur Auslösung der Analyse­reaktion in gegenseitigen Kontakt kommen. Das Proben­trägerband kann hierbei mehrere Proben­träger und das Analyseband ebenfalls mehrere Analyseträger aufweisen. Dadurch wird eine mehrmalige Benutzung der mobilen Analyse­einrichtung
15 ermöglicht, ohne dass durch äußeren Eingriff neue Proben- und Analyseträger eingefügt werden müssen.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wirkt der Proben­träger oder der Analyseträger mit einem bestrombaren Piezoelement zur Erzeugung von
20 mechanischen Schwingungen zusammen, um das Analysemittel mit der Probe zu durchmischen. Diese Ausführungsform bietet den Vorteil, dass das Durchmischen die Analysegeschwindigkeit erhöht und eine homogenere Analyse­reaktion ermöglicht.

Vorteilhafter Weise enthält der Analyseträger eine sensitive Beschichtung, die während
25 der Analyse­reaktion mit der Probe chemisch reagiert. Eine derartige sensitive Beschichtung bietet den Vorteil, dass sie im Gegensatz zu einem Pulver oder anderen Analysemitteln fest mit dem Analyseträger verbunden ist, wodurch der Analyseträger gekippt werden kann, ohne dass das Analysemittel ausgeschüttet wird.

30 Besonders vorteilhaft ist es, wenn für die Probenanalyse­einheit Mittel zur optischen Probenanalyse nach Art einer optischen Absorptionsmessung vorgesehen sind. Diese bekannte Verfahren ist genau und liefert reproduzierbare Ergebnisse. Zudem lassen sich die hierfür erforderlichen technischen Mittel in kompakten, kleinbauenden Modulen

anordnen. Durch dieses kontaktlose Analyseverfahren lassen sich Verschmutzungen oder Kontaminierungen der Probenanalyseeinheit verhindern, wodurch unter anderem die Lebensdauer der Probenanalyseeinheit deutlich erhöht wird. Insbesondere können die Mittel zur optischen Probenanalyse mindestens einen Sender, eine Optik und einen Empfänger umfassen.

Zur Erhöhung der Effizienz ist in einer weiteren Ausführungsform der Probenträger optisch reflektiv beschichtet, so dass der zum Empfänger reflektierte Lichtanteil möglichst groß ist.

Eine weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahme sieht vor, dass der Analyseträger eine Schutzfolie zum Schutz des Analysemittels vor äußeren Einflüssen aufweist, welche unmittelbar vor der Kontaktierung mit dem Probenträger abziehbar ist. In einer anderen Ausführungsform stehen der Analyseträger und der Probenträger vor Aufnahme der Probe miteinander zum Schutz des Analysemittels vor äußeren Einflüssen in Kontakt und dieser Kontakt ist zu Beginn der Probenaufnahme lösbar. Hierdurch wird verhindert, dass Fremdstoffe in den Analyseträger gelangen können. Des weiteren lassen sich hierdurch mehrere Analyseträger unabhängig von ihrem Standort durch Aufstapeln auf engstem Raum lagern.

Nach weiteren möglichen Weiterbildungen der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Analysemittel bis zum Abziehen der Schutzfolie beziehungsweise bis zum Lösen der Kontaktierung zwischen Analyseträger und Probenträger zu Beginn der Probenaufnahme unter Vakuum oder unter Schutzgas steht. Hierdurch kann die Lebensdauer des Analysemittels und somit auch die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit des Analyseergebnisses weiter erhöht werden.

Vorzugsweise ist die Probenanalyseeinheit modular aufgebaut, wodurch Teile hiervon austauschbar sind, um verschiedene Analyseverfahren anzuwenden. Hierdurch lässt sich je nach Probe ein geeignetes Analyseverfahren auswählen, welches durch den modularen Aufbau schnell und ohne großen Aufwand einsetzbar ist.

In noch einer anderen Ausführungsform ist die Probenanalyseeinheit in der mobilen Analyseeinrichtung direkt integriert, wodurch ein größtmöglicher Schutz vor äußeren Einflüssen und einfache Handhabung sichergestellt sind.

5 Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben. Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Es zeigt:

10 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer mobilen Analyseeinrichtung zur Qualitätsüberwachung von Luft bei der Probennahme; und

Fig. 2 eine schematische Darstellung der mobilen Analyseeinrichtung zur Qualitätsüberwachung von Luft nach Fig. 1 bei der Probenanalyse.

15

Die mobile Analyseeinrichtung nach Fig. 1 besteht im Wesentlichen aus einem Probenträger 3, einem Analyseträger 6, Mittel 7, 8, 9 zur Kontaktierung von Probenträger 3 und Analyseträger 6 und Probenanalyseeinheit 5. Zur Durchführung einer Gasanalyse weist das Probenträgerband 7 eine oder mehrere Probenträger 3 in Form von Kavitäten auf, welche die Luftproben 4 aufnehmen. Unterhalb von Probenträger 3 ist ein Thermoelement 10 angebracht, mit welchem die aufzunehmende gasförmige Probe 4 in einen flüssigen Aggregatzustand transformiert wird und damit direkt auf den Probenträger 3 kondensiert wird. Das Thermoelement 10 ist als Peltierelement ausgebildet, welches mit mindestens einer Wandung des Probenträgers 3 in Kontakt steht. Das Thermoelement 10 ist in diesem Falle hieran angeklebt. Zur vollständigen Aufnahme der Probe 4 kann die Zuführung des Analyten zum Probenträger 3 mehrmals erfolgen, bis die gewünschte Stoffkonzentration und/oder Kondenswassermenge in der Probe eingestellt ist. Die erreichte Stoffkonzentration und/oder Kondenswassermenge wird hierbei durch geeignete bekannte Verfahren bestimmt, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll. Zur Auslösung der chemischen Analysereaktion wird nach erfolgter Probennahme der Probenträger 3 mit dem Analyseträger 6, der das Analysemittel 1 trägt, in Kontakt

20

25

30

gebracht. Dies erfolgt durch Drehbewegung eines Walzenrades 9, wodurch das Proben­trägerband 7, das mindestens einen Proben­träger 3 in Form einer Kavität aufweist, und das Analyseträgerband 8, das mindestens einen Analyseträger 6 in Form einer Kavität aufweist, zur Auslösung der Analyse­reaktion in gegenseitigen Kontakt kommen. Um das Analysemittel 1 vor äußeren Einflüssen zu schützen, weist der Analyseträger 6 eine Schutzfolie (nicht gezeigt) auf, die unmittelbar vor der Kontaktierung mit dem Proben­träger 3 abgezogen wird. Hierbei steht das Analysemittel 1 bis zum Abziehen der Schutzfolie unter Vakuum, um die Lebensdauer des Analysemittels und somit auch die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit des Analyse­ergebnisses zu gewährleisten.

In Fig. 2 ist die mobile Analyse­einrichtung während der Probenanalyse gezeigt. Nach Kontaktierung von Proben­träger 3 und Analyseträger 6, wird ein bestrombares Piezoelement (nicht gezeigt) zur Erzeugung von mechanischen Schwingungen eingesetzt, um das Analysemittel 1 mit der Probe 4 zu durchmischen. Zur weiteren Aufbereitung der gelösten und vermischten Probe 4 muss diese gegebenenfalls, insbesondere bei zeitabhängigen Nachweisreaktionen, auf eine definierte Analysetemperatur gebracht werden. Dies geschieht durch das bereits bei der Kondensation verwendete Thermoelement 10, welches derart ausgebildet ist, dass es sowohl Kühlen als auch Wärmen kann. Zur Detektion des Analyse­ergebnisses wird eine Probenanalyse­einheit 5 verwendet, die modular aufgebaut ist, wodurch Teile hiervon austauschbar sind, um verschiedene Analyseverfahren anzuwenden. Vorliegend beschrieben erfolgt die Analyse optisch als Absorptionsmessung. Bei der Messung wird Licht (siehe Pfeile in Fig. 2) von einem Sender 12 auf die Probe 4 eingestrahlt, die es reflektiert. Das reflektierte Licht wird mittels eines Empfängers 14 detektiert und die gewonnenen Daten über eine Auswerteeinheit (nicht gezeigt) ausgewertet. Derartige Absorptionsmessgeräte sind im Stand der Technik wohl­bekannt und sollen hier nicht weiter beschrieben werden. Zur Sicherstellung eines größtmöglichen Schutzes vor äußeren Einflüssen und zur Gewährleistung einer einfachen Handhabung ist die Probenanalyse­einheit 5 in der mobilen Analyse­einrichtung integriert.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen gebrauch macht.

Bezugszeichenliste

	1	Analysemittel
5	2	Gehäuse
	3	Probenträger
	4	Probe
	5	Probenanalyseeinheit
	6	Analyseträger
10	7	Probenträgerband
	8	Analyseträgerband
	9	Walzenrad
	10	Thermoelement
	12	Sender
15	14	Empfänger

Patentansprüche:

1. Mobile Analyseeinrichtung zur Qualitätsüberwachung eines gasförmigen Stoffes, insbesondere Luft, die ein Analysemittel (1) enthält, welches zur Analyse mit dem gasförmigen Stoff in Kontakt kommt, wobei zumindest das Analysemittel (1) innerhalb eines geschlossenen Gehäuses (2) untergebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das geschlossene Gehäuse (2) weiterhin mehrere Probenträger (3) zur vollständigen Aufnahme von Proben (4) des Analyten enthält, die nacheinander über integrierte Transportmittel mit jeweils zugeordnetem portionsweise bevorratetem Analysemittel (1) zur Probenaufbereitung in Kontakt kommen, wobei eine nachgeschaltete Probenanalyseeinheit (5) ausgehend von der jeweilig aufbereiteten Probe das Analyseergebnis detektiert.
2. Mobile Analyseeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Probenträger (3) mit einem Thermoelement (10) zusammenwirkt, mit welchem die aufzunehmende Probe (4) in einen Aggregatzustand entsprechend dem jeweils verwendeten Analyseverfahren transformierbar und damit direkt auf den Probenträger (3) kondensierbar ist.
3. Mobile Analyseeinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Thermoelement (10) als Peltierelement ausgebildet ist, welches mit mindestens einer Wandung des Probenträgers (3) in Kontakt steht.
4. Mobile Analyseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vollständige Aufnahme der Probe (4) unter wiederholter Zuführung des Analyten zum Probenträger (3) erfolgt, bis die gewünschte Stoffkonzentration und/oder Kondenswassermenge in der Probe eingestellt ist.

5. Mobile Analyseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Analyseträger (6) mit Analysemittel (1) befüllt
sind, um dieses mit jeweils korrespondierenden Probenträgern (3) zur Auslösung einer
chemischen Analysereaktion in Kontakt zu bringen.

5

6. Mobile Analyseeinrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Transportmittel als Probenträgerband (7),
Analyseträgerband (8) und Walzenrad (9) ausgebildet sind, wobei das
Probenträgerband (7) mehrere Probenträger (3) in Form einer Kavität aufweist, das
Analyseträgerband (8) entsprechend mehrere Analyseträger (6) in Form einer Kavität
aufweist und jeweils korrespondierende Probenträger (3) und Analyseträger (6) durch
Drehbewegung des Walzenrades (9) zur Auslösung der Analysereaktion in
gegenseitigen Kontakt kommen.

10

7. Mobile Analyseeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Probenträger (3) und/oder der Analyseträger (6)
mit einem bestrombaren Piezoelement zur Erzeugung von mechanischen
Schwingungen zusammenwirkt, um das Analysemittel (1) mit der Probe (4) zu
durchmischen.

15

20

8. Mobile Analyseeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Analyseträger (6) eine sensitive Beschichtung
enthält, die mit der Probe (4) chemisch reagiert.

25

9. Mobile Analyseeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Probenanalyseeinheit (5) Mittel zur optischen
Probenanalyse nach Art einer optischen Absorptionsmessung aufweist.

30

10. Mobile Analyseeinrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur optischen Absorptionsmessung
mindestens einen Sender (12), eine Optik und einen Empfänger (14) umfassen.

11. Mobile Analyseeinrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Erhöhung der Analyseneffizienz der Probenenträger
(3) optisch reflektiv beschichtet ist.

5

12. Mobile Analyseeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Analyseträger (6) eine Schutzfolie zum Schutz
des Analysemittels (1) vor äußeren Einflüssen aufweist, welche unmittelbar vor der
Kontaktierung mit dem Probenenträger (3) abziehbar ist.

10

13. Mobile Analyseeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der als Kavität ausgebildete Analyseträger (6) und der
ebenfalls als Kavität ausgebildete Probenenträger (3) vor Aufnahme der Probe (4)
miteinander unter Bildung eines gemeinsamen geschlossenen Innenraumes zum
Schutz des Analysemittels (1) vor äußeren Einflüssen in Kontakt stehen.

15

14. Mobile Analyseeinrichtung nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das Analysemittel (1) bis zum Abziehen der
Schutzfolie beziehungsweise bis zum Lösen der Kontaktierung zwischen Analyseträger
(6) und Probenenträger (3) zu Beginn der Probenaufnahme unter Vakuum steht.

20

15. Mobile Analyseeinrichtung nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das Analysemittel (1) bis zum Abziehen der
Schutzfolie beziehungsweise bis zum Lösen der Kontaktierung zwischen Analyseträger
(6) und Probenenträger (3) zu Beginn der Probenaufnahme unter einem Schutzgas steht.

25

16. Mobile Analyseeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Probenanalyseeinheit (5) modular aufgebaut ist,
wodurch Teile hiervon austauschbar sind, um verschiedene Analyseverfahren
anzuwenden.

30

17. Mobile Analyseeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Probenanalyseeinheit (5) direkt in die mobile
5 Analyseeinrichtung integriert ist oder von außen her mit dieser lösbar in Verbindung
steht.

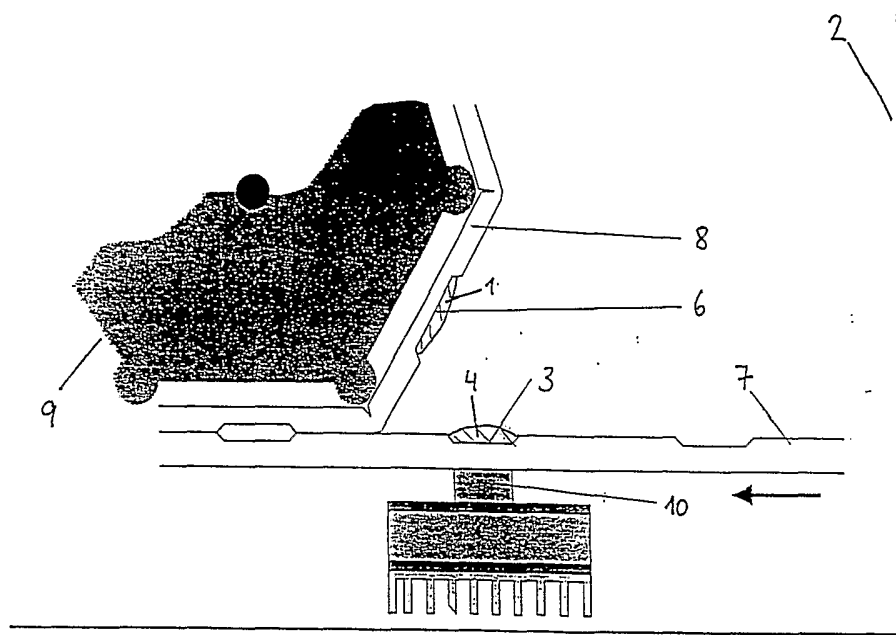


Fig. 1

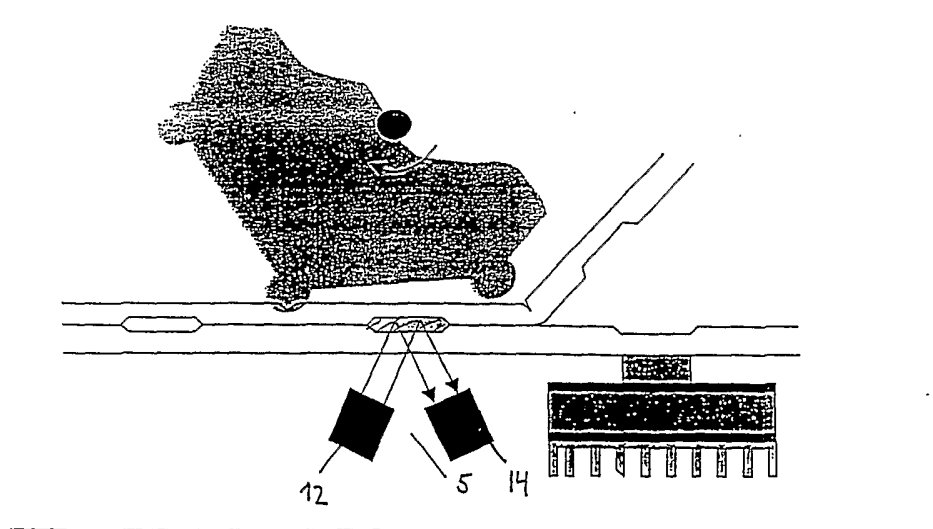


Fig. 2