

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/10745
G01N 27/62, B08B 9/46		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Juni 1992 (25.06.92)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH91/00245

(22) Internationales Anmeldedatum: 4. Dezember 1991 (04.12.91)

(30) Prioritätsdaten: P 40 38 994.4 6. Dezember 1990 (06.12.90) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LEHMANN, Martin [CH/CH]; Obere Farnbühlstr. 1, CH-5610 Wohlen 1 (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : BURTSCHER, Heinz [CH/CH]; Zimmergasse 5, CH-8008 Zürich (CH).

(74) Anwalt: TROESCH SCHEIDEGGER WERNER AG; Siewertstrasse 95, Postfach, CH-8050 Zürich (CH).

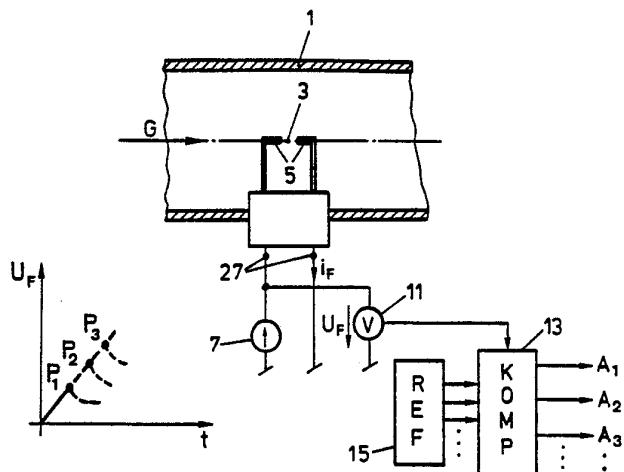
(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BB, BE (europäisches Patent), BF (OAPI Patent), BG, BJ (OAPI Patent), BR, CA, CF (OAPI Patent), CG (OAPI Patent), CH (europäisches Patent), CI (OAPI Patent), CM (OAPI Patent), CS, DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GA (OAPI Patent), GB (europäisches Patent), GN (OAPI Patent), GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LK, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), MG, ML (OAPI Patent), MR (OAPI Patent), MW, NL (europäisches Patent), NO, PL, RO, SD, SE (europäisches Patent), SN (OAPI Patent), SU+, TD (OAPI Patent), TG (OAPI Patent), US.

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PROCESS FOR FINDING A MEASUREMENT AND MEASURING INSTALLATION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ERMITTELN EINER MESSGRÖSSE UND MESSANLAGE



(57) Abstract

In order to discover whether a partly or virtually completely empty container is contaminated with an unacceptable substance, as may be the case if a plastic bottle intended for mineral water has been used domestically for storing insecticides or the like, a sample of gas (G) from the container is ionised in an electric discharge path (3) and the discharge behaviour (U_F) and/or the ionisation of the gas caused by the discharge is evaluated as a measurement.

(57) Zusammenfassung

Zur Bestimmung, ob ein teilweise oder praktisch vollständig entleertes Behältnis mit einer unzulässigen Substanz kontaminiert ist, wie es etwa der Fall ist, wenn eine für Mineralwasser bestimmte Kunststoffflasche im Haushalt zur Aufbewahrung von Pflanzenschutzmitteln verwendet worden ist, wird eine Gasprobe (G) aus dem Behältnis in einer elektrischen Entladungsstrecke (3) ionisiert, und das Entladungsverhalten (U_F) und/oder die entladungsbedingte Gasionisation wird als Messgröße ausgewertet.

+ BESTIMMUNGEN DER "SU"

Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU+	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

- 1 -

Verfahren zum Ermitteln einer Messgrösse und Messanlage

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln einer Messgrösse an Gas von einem leeren oder teilweise leeren Behältnis nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, eine Messanlage nach demjenigen von Anspruch 16 sowie eine Verwendung des Verfahrens.

Aus der EP-A-0 306 307, die hiermit zum integrierenden Bestandteil der vorliegenden Beschreibung erklärt wird, ist es bekannt, im Rahmen des Behältnis-Recyclings, an leeren Behältnissen, insbesondere Kunststoffbehältnissen, wie Kunststoffflaschen, zu detektieren, ob Kontaminationen im Behältnisinneren vorhanden sind.

Hierzu wird vorgeschlagen, mit Hilfe einer Ionisationstechnik, wie Flammionisation oder Fotoionisation im UV-Bereich, die erwähnten Kontaminationen zu detektieren und gegebenenfalls damit kontaminierte Behältnisse vor einer Neuabfüllung auszuscheiden, wobei der Vorzug der UV-Fotoionisation gegeben wird.

In Anbetracht, dass insbesondere bei In-line-Untersuchungen eine grosse Zahl von Behältnissen rasch und direkt hintereinander anfallen, und aus Gründen der Zuverlässigkeit, muss ein solches Verfahren möglichst einfach und schnell sein.

Absaugen einer Gasprobe aus dem jeweiligen Behälter, ihr Flammionisieren für die anschliessende Analyse,

- 2 -

wie aus der EP-A-0 306 307 bekannt, ist ein relativ langsames Verfahren und zudem auch unter dem Aspekt der Einfachheit nachteilig. Es darf nämlich, beim Flammionisieren, mit Wasserstoffflamme, das an der Flamme vorbeiströmende Gas die Flamme nicht wesentlich stören, was der Strömungsgeschwindigkeit und damit Schnelligkeit des Messvorganges Grenzen setzt, und zudem ist die Flammgasspeisung aufwendig.

Die in der EP-A-0 306 307 vorbekannte und bevorzugte Ionisationstechnik, nämlich mittels UV-Licht, ist kompliziert. Hierzu kann auf die Ausführungen in der oben genannten EP selbst hingewiesen werden, wonach häufig das Ionisationsgerät gereinigt werden muss. Zudem sind die notwendigen UV-Lampen teuer. Trotzdem wird UV-Fotoionisation bevorzugt eingesetzt.

Die vorliegende Erfindung bezweckt, ein Verfahren der im Oberbegriff von Anspruch 1 spezifizierten Gattung vorzuschlagen, mittels welchem die genannten Nachteile der Technik gemäss der EP-A-0 306 307 behoben werden.

Dies wird bei Vorgehen nach dem Wortlaut des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 erreicht.

Das Vorsehen einer elektrischen Entladungsstrecke, z.B. ähnlich einer Verbrennungsmotorenzündkerze, ist ausserordentlich einfach, da eine solche miniaturisiert werden kann, nicht kontaminationsanfällig ist und, flexibel, praktisch überall elektrisch gespiesen werden kann.

- 3 -

Der Einsatz von elektrischen Entladungsstrecken für Gasionisation ist seit langem bekannt, so z.B. aus

- der US-A-2 550 498 (1951),
- der US-A-3 728 615 (1973) für Rauchdetektion,
- der US-A-4 629 992 (1986) für Feuerdetektion.

Bei solchen Einsatzzwecken ist aber der Vorteil der Ionisation durch elektrische Entladung, nämlich die Reinigungsunanfälligkeit und schnelle Wiederbereitschaft, von untergeordneter Bedeutung, während bei der Ionisation von Gasproben, die, wie beim erfindungsgemässen Einsatz, rasch und dicht hintereinander anfallen, dies von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Die erfindungsgemässe Vorgehensweise ist sehr schnell, weil sie im wesentlichen von der Strömungsgeschwindigkeit des Gases unabhängig ist und weil sie in gewissen Anwendungsfällen, im Unterschied zur Flammionisation, im Behälter selbst eingesetzt werden kann.

Bei dem aus der EP-A-0 306 307 vorbekannten Vorgehen, bei dem das Gas ionisiert wird, ein wesentlicher Nachteil, unter dem Sicherheitsaspekt, darin zu sehen, dass nur pauschal die aufgrund der Ionisation entstehende Ionendichte erfasst wird und Aussagen darüber, um welche Ionenart es sich handelt, nicht möglich sind.

Um, bei einem Vorgehen nach Anspruch 1, trotzdem selektiv über Vorliegen oder Nichtvorliegen gewisser Ionenarten Aussagen herleiten zu können, wird vorge-

- 4 -

schlagen, nach dem Wortlaut von Anspruch 2 vorzugehen.

Dieses Vorgehen ergibt die vorteilhafte Kombination einfachen und flexiblen Einsatzes und erhöhter Aussagekraft über Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein von Ionen mit vorbekannter Beweglichkeitsabstufung.

Die Erfindung wird anschliessend, unter ihren verschiedenen Aspekten, anhand von Figuren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch den erfindungsgemässen Einsatz einer Entladungsstrecke zur Ionisation und gleichzeitig Ermittlung einer z.B. für die Behältnisselektion mindestens mitsignifikanten Messgrösse,

Fig. 2 ausgehend von der Darstellung nach Fig. 1, eine weitere Ausführungsvariante, bei welcher der Entladestrom geregelt wird und aus dem Verhalten des Regelkreises die erwähnte Messgrösse ermittelt wird,

Fig. 3 schematisch den Einsatz einer erfindungsgemässen Funkenstrecke zur Ionisation des Behältnisgases im Behältnis selbst,

Fig. 4 schematisch eine erste Ausführungsvariante zur Entladusionisation des Gases und anschliessender elektrostatischer Ionenabscheidung zur Ermittlung einer Messgrösse,

- 5 -

Fig. 5 in Analogie zur Darstellung von Fig. 4, eine Weiterausbildung, bei welcher Abscheidungen in Abhängigkeit von jeweiligen Ionenbeweglichkeiten als Messgrössen erfasst werden,

Fig. 6 schematisch innerhalb eines zu überprüfenden Behältnisses, eine Funkenionisationseinrichtung mit, nachgeschaltet, einer elektrostatisch beweglichkeits-selektiv arbeitenden Ionenabscheidungseinrichtung,

Fig. 7 schematisch das Vorsehen einer Vorselektion zur Verhinderung von Explosionen bei gewissen Kontaminationsstoffen, bei Entladungsstrecke im (a) oder ausserhalb (b) des Behältnisses,

Fig. 8 schematisch an einer erfindungsgemässen Messanlage eine Fördereinrichtung für in einem Strom anfallende Behältnisse und eine Gasentnahmeeinrichtung, der erfindungsgemäsen Messanordnung mit Entladungsstrecke vorgeschaltet.

Wie eingangs erwähnt wurde, betrifft die vorliegende Erfindung das Problem, insbesondere bei leeren Behältnissen den Kontaminationszustand zu untersuchen. Beispielsweise bei Kunststoffflaschen, die in einem Strom anfallen, um wieder verwertet zu werden, besteht eine grosse Unsicherheit darüber, wie sie nach ihrer Entleerung von ihrer Originalfüllung, wie von Mineralwasser, Fruchtsäften etc., verwendet worden sind. Bekanntlich werden derartige Flaschen, bei-

- 6 -

spielsweise in Haushaltungen, oft artfremd eingesetzt, z.B. zum Lagern von Seifenwasser, Pflanzenschutzmitteln, Motorenöl, Säuren, Sprit, Benzin etc. Wurden solche Stoffe in den Behältnissen gelagert, welche einer Wiederverwertung durch eine Neu-Originalabfüllung zugeführt werden, so ist bei gewissen Kontaminationsstoffkategorien mit einer Geschmacksbeeinträchtigung des neu eingefüllten Originalfüllgutes zu rechnen, oder es ist ein solches Behältnis für eine Neuabfüllung nicht mehr verwertbar aus Gründen der Unverträglichkeit der Kontamination bis hin zu gesundheitlicher Schädlichkeit.

Deshalb muss ermittelt werden, ob und welche Restkontaminationen in den Behältnissen vorhanden sind, um entsprechend eine Selektion vornehmen zu können zwischen Behältnissen, die für eine neuerliche Originalabfüllung nicht mehr verwertbar sind, solchen, die z.B. erst einer Spezialreinigung zuzuführen sind, und solchen, die bedenkenlos neu gefüllt werden können.

Dabei ist zu bedenken, dass je nach Behältnismaterial, insbesondere bei Kunststoffflaschen, gewisse der erwähnten Kontaminationsstoffe durch das Wandungsmaterial absorbiert werden und die Kontamination in ein gegebenenfalls neu eingefülltes Gut langsam desorbiert wird.

In Fig. 1 ist nun schematisch eine erste Ausführungsvariante einer Vorrichtung zur Ermittlung einer Messgrösse dargestellt, mindestens mitsignifikant dafür, ob in dem in einem leeren Behältnis enthaltenen Gas Kontaminationen einer bestimmten Stoffgruppe enthal-

- 7 -

ten sind oder nicht. Da auch in gewissen Fällen das Füllgut für ein Behältnis kontaminiert sein kann und dann das darüberliegende Gas kontaminiert wird, kann das erfindungsgemäße Verfahren auch an bereits gefüllten Behältnissen eingesetzt werden.

Es wird beispielsweise über eine Entnahmleitung 1 aus einem hier nicht dargestellten, zu überprüfenden leeren oder teilgefüllten Behältnis, in in Fig. 8 schematisch dargestellter Art, eine Gasprobe G, gegebenenfalls auch eine ausserhalb des Behältnisses, damit bzw. mit dessen Füllgut unmittelbar in Kontakt stehende, ausgesaugt und an einer Entladungsstrecke 3 mit einem Elektrodenpaar 5 vorbeigeführt. Mittels einer Stromquelle 7 wird die Strecke 3 betrieben. Die Entladung wird als Korona-Entladung oder als Funkenentladung erzeugt.

Wird, durch die hier nicht dargestellte Absaugvorrichtung, die Gasprobe G aus dem leeren Behältnis abgesaugt und an der Entladungsstrecke 3 vorbeigeführt, ändert sich die Entladespannung. Diese Spannung U_F wird mit einem Spannungsmessgerät 11 gemessen.

Das Ausgangssignal des Spannungsmessgerätes 11 wird als Messgrösse ausgewertet und wird hierzu einer Vergleichereinheit 13 zugeführt, welcher weiter, aus einer Referenzsignaleinheit 15, Referenzsignale zugeführt werden. Je nach Entladespannung U_F selektiert, werden Ausgangssignale $A_1, A_2 \dots$ als Messgrössen ausgegeben, die für bestimmte Kontaminationsstoff-Untergruppen oder gar bestimmte Kontaminationsstoffe relevant sind bzw. für bestimmte Kontamina-

tionskonzentrationen. Die Referenzsignale werden durch Kalibriermessungen bestimmt und eingestellt anhand normierter kontaminierten Gasproben.

Ausgehend von der Darstellung gemäss Fig. 1 ist in Fig. 2 eine weitere Messgrössenermittlung an einer erfindungsgemäss vorgesehenen Entladungsstrecke 3 dargestellt. Hier wird über eine steuerbare Hochspannungsquelle 7a, zwischen den Elektroden 5 der Funkenstrecke 3, die Entladung unterhalten. An einem Strommessgerät 11a wird der Entladungsstrom i_F gemessen und an einer Vergleichereinheit 17 mit einem an einer Referenzsignaleinheit 19 einstellbaren Stromreferenzwert i_{FSOLL} verglichen.

Das an der Vergleichereinheit 17 ermittelte Differenzsignal Δ wird als Regeldifferenz, gegebenenfalls über einen Regler 21, als Stellgröße auf die nun als Stellglied im Stromregelkreis wirkende, steuerbare Spannungsquelle 7a geführt, derart, dass der Entladungsstrom i_F dem an der Referenzsignalquelle 19 als Sollwertgeber einstellbaren Referenzwert folgt, bevorzugterweise dem konstant eingestellten Referenzwert i_{SOLL} entspricht.

Es wird das Regeldifferenzsignal Δ und/oder das Stellsignal s_u für die Spannungsquelle und/oder die Ausgangsspannung der Spannungsquelle 7a als Messgröße ausgewertet. Diese Messgröße kann dabei, wie anhand von Fig. 1 erläutert wurde, wiederum einer Vergleichereinheit 13 mit vorgeschalteter Referenzsignaleinheit 15 zugeführt werden, und je nachdem, in welchem Signalbereich die am Regelkreis ermittelte

- 9 -

Messgrösse liegt, wird auf Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein von Kontaminationen verschiedener Stoffgruppen bzw. auf Vorhandensein von Kontaminationen verschiedener Konzentrationen in der Gasprobe G geschlossen.

Wie aus den Fig. 1 und 2 ersichtlich, wird hier das Entladungsverhalten der Entladungsstrecke 3 und ihrer elektrischen Ansteuerung, mithin die Entladungsstrecke selbst, direkt als Messwertaufnehmer für die Messgrösse eingesetzt.

Bei den Ausführungen nach den Fig. 1 und 2 wird eine Korona-AC- oder -DC-Entladung erzeugt.

Wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, kann die Gasprobe G über eine Entnahmleitung 1 entsprechend dem jeweilig zu überprüfenden Behältnis entnommen werden.

Gemäss Fig. 3 ist es aber auch durchaus möglich, weil sich die Entladungsstrecke 3 ohne weiteres miniaturisieren lässt, z.B. mit Hilfe einer in Fig. 3 schematisch dargestellten Prüflanze 23, die Entladungsstrecke 3a getrieben in das jeweilige zu überprüfende Behältnis 25 einzuführen und dann den Ausführungen von Fig. 1 und 2 folgend vorzugehen.

Die Abgriffe 27 an der Lanze 23 gemäss Fig. 3 entsprechen den in den Fig. 1 und 2 mit gleicher Positionsziffer 27 eingetragenen Abgriffen an den dort dargestellten Entladungsstrecken 3.

In Fig. 4 ist eine weitere Ausführungsform einer er-

- 10 -

findungsgemässen Anordnung zur Ausführung des erfindungsgemässen Vorgehens dargestellt, bei welcher mittels der Entladungsstrecke das Gas ionisiert wird und, im Unterschied zu den Varianten nach den Fig. 1 und 2, das ionisierte Gas abgesetzt von der Entladungsstrecke untersucht wird.

Es wird über die Entnahmeeleitung 1 die Gasprobe G dem zu überprüfenden jeweiligen Behältnis oder dessen unmittelbarer Umgebung entnommen und der Entladungsstrecke 3, mit der Stromquelle 7 betrieben, zugeführt. In Gasströmungsrichtung der Entladungsstrecke 3 nachgeschaltet, ist eine Kondensatoranordnung vorgesehen, beispielsweise ein Zylinderkondensator 29. Er umfasst den zylindrischen äusseren Kondensatormantel 29a und den koaxialen, inneren Dorn 29i.

Der Kondensator 29 ist über eine einstellbare Spannungsquelle 31 auf einen vorgegebenen Spannungswert aufgeladen, womit sich am Kondensator ein elektrisches Feld E bildet. Aufgrund der Gasionisation an der Entladungsstrecke 3 werden, je nach Polarität und Stärke des elektrischen Feldes E, Ionen der einen Polarität an die eine der Kondensatorplatten 29a, 29i, Ionen der anderen Polarität an die andere getrieben. Die Bilanz der an die Kapazitätsplatten 29a, 29i getriebenen Ionen ergibt in dem dem Zylinderkondensator 29, als Ionenabscheider, zugeschalteten, äusseren Stromkreis einen Strom i. Dieser wird als Stromintegral mit einem Ladungsverstärker 32 gemessen bzw., wie gestrichelt dargestellt, mit einem Stromverstärker 32a.

- 11 -

Bei Vorsehen eines Ladungsverstärkers 32 wird die Integrationszeit T, während welcher der über den Kondensator 29 fliessende Strom integriert wird, vorgegeben, wobei diese Zeitspanne T durch ein beliebiges, den Messzyklusanfang definierendes Signal ST ausgelöst wird, z.B. bei Beginn der Gasabsaugung oder bei Auftreten einer definierten Anstiegsflanke des Stromes i.

Nach Verstreichen der Integrationszeit T wird der schematisch in Fig. 4 eingetragene Rücksetzschalter am Ladungsverstärker 32 geschlossen.

Das Ausgangssignal, sei dies entsprechend dem Stromintegral bei Vorsehen des Ladungsverstärkers 32, sei dies des vorgesehenen Stromverstärkers 32a, wird in der anhand von Fig. 1 bereits beschriebenen Art und Weise einer Komparatoreinheit 13 zugeführt, an der ausgangsseitig, selektioniert nach Grösse des anfallenden Eingangssignals E, Ausgangssignale A_1 , A_2 etc. als Messgrösse auftreten.

Hier wird die erfindungsgemäss vorgesehene Funkenstrecke 3, sei dies, gemäss Fig. 3, in einem zu überprüfenden Behältnis selbst, sei dies, wie in Fig. 4 dargestellt, in der Entnahmleitung 1, angeordnet, zur Ionisation des zu überprüfenden Gases.

Dieses Vorgehen erlaubt, die Gasionisation dank der Miniaturisierbarkeit der Funkenstrecke konstruktiv flexibel an einem beliebigen Ort einer Selektionsanlage vorzusehen. Die Abscheidung wird am gleichen Ort, sei dies entlang der Entnahmleitung, sei dies

- 12 -

im zu überwachenden Behältnis selbst, vorgenommen oder aber örtlich von der Ionisation abgesetzt.

Während das anhand von Fig. 4 dargestellte Vorgehen nur erlaubt, pauschal die aufgrund der Funkenionisation entstandene Ladungsbilanz des Gases als Messgröße zu erfassen, wozu dann, wenn die Kondensatoranordnung 29 entlang einer Entnahmeleitung 1 angeordnet ist, das Gas mit vorgegebener Strömungsgeschwindigkeit zuzuführen ist, zeigt nun Fig. 5 grundsätzlich eine Vorgehensweise, mittels welcher, nach Ionisierung des Gases aus dem Behältnis, mittels erfundungsgemässem Einsatz einer Funkenstrecke, eine Auswertung der im Gas entstandenen Ionen nach ihrer Beweglichkeit erfolgt. Dadurch können Kontaminationen unterschiedlicher Stoffe oder Stoffgruppen selektiver erfasst werden.

Hierzu wird das ionisierte Gas G^* einer im wesentlichen gemäss Fig. 4 aufgebauten elektrostatischen Abscheiderstufe 35 zugeführt, welche beispielsweise wieder aus einer Zylinderkondensatoranordnung besteht. Diese weist z.B. einen ausgedehnten Innendorn 30i auf sowie eine Mehrzahl hintereinander isoliert angeordneter Zylinderflächen 30a. Alle Kondensatoren, gebildet durch den gemeinsamen Innendorn 30i und jeweils eine Zylinderfläche 30a, sind mittels der Spannungsquelle 31 elektrostatisch vorzugsweise gleich gespannt, so dass die gleichen Feldstärken E über den jeweiligen Kondensatoren 30i, 30a liegen.

Tritt das Gas mit Ionen unterschiedlicher Beweglichkeit, wie schematisch dargestellt, in den Kondensa-

- 13 -

torraum 30z ein und erfahren darin aufgrund der homogenen Feldstärke E, gleiche Ladungen der Ionen vorausgesetzt, auch gleiche Ablenkungskräfte, so werden beweglichere Ionen pro axial durchlaufene Wegstrecke mehr abgelenkt als weniger bewegliche. Damit sind die von den jeweiligen Kondensatoren abgeföhrten Ströme $i_1, i_2 \dots$ als Messgrößen ein Mass für die in Gasströmungsrichtung sequentiell abgelenkten Ionen, wobei Ionen abnehmender Beweglichkeit einen zunehmenden Anteil am Strom der Kondensatoranordnungen stromabwärts bezüglich Gasflussrichtung beitragen.

Die abgegriffenen Ströme i werden je, wie anhand von Fig. 4 erläutert wurde, über Ladungsverstärker oder Stromverstärker erfasst und als Messgrößen für die Behälterselektion weiterverarbeitet.

In Fig. 6 ist eine Ausführungsform für Entladungsnisation des Gases und elektrostatische Abscheidungsmessung dargestellt, direkt in einem jeweiligen Behältnis. In Weiterausbildung der anhand von Fig. 3 beschriebenen Anordnung ist an der Lanze 23 mit endständiger Entladungsstrecke 3 im oberen Bereich eine Mehrzahl voneinander isolierter metallischer Flächen 33i vorgesehen und, koaxial dazu, eine metallische Zylinderfläche 33a.

Wie schematisch dargestellt, wird die so weitergebildete Lanze in ein jeweiliges zu prüfendes Behältnis eingelassen und in dessen Bodenbereich das Gas mittels der Entladungsstrecke 3 ionisiert. Bereits aufgrund der dadurch bewirkten Erwärmung des Gases im Behältnisinneren entsteht eine Gasströmung gegen die

- 14 -

Behältnisöffnung hin, in welchem Abschnitt die durch die Kondensatoren 33i, 33a gebildete Abscheiderstufe liegt.

Bevorzugterweise wird zudem wie durch schematisch dargestellte Öffnungen 37 die Strömung des ionisierten Gases G^* durch Eindüsen eines weiteren Gases erzwungen.

Die elektrische Speisung der Funkenstrecke 3a und die Kondensatoranordnung sowie die Stromabgriffe zum Abgreifen der Ströme i_1 , i_2 etc. werden durch die Lanze 23 geführt, ebenso eine Leitung zu den Gasaustritten 37.

Wie erwähnt wurde, wird bei den Ausführungsvarianten gemäss den Fig. 1 bis 3 bevorzugterweise eine Korona-Entladung erzeugt. Bei denjenigen nach den Fig. 4 bis 6 kann sowohl eine Korona- wie auch eine Funkenentladung erzeugt werden, also dann, wenn die Ionisation des Gases gemessen wird. Bei Betrieb mit Funkenentladung wird, für eine Messung, bevorzugterweise eine Serie vorgegebener Anzahl Funken erzeugt und im strömenden, dadurch ionisierten Gas G^* die Ionendichte gemessen und über eine vorgegebene Zeit gemittelt, um aussagekräftigere Resultate zu erhalten.

Bei gewissen Kontaminationsstoffen kann die erfundungsgemäss Entladungionisation, oder auch eine bekannte Flammionisation, zur Explosion führen. Deshalb muss aus Sicherheitsgründen bei Einsatz dieser Ionisationstechniken an den anfallenden leeren Behältnissen eine Vorselektion getroffen werden. Dies ist bei

- 15 -

Messung im Behältnis schematisch in Fig. 7a dargestellt. Demnach werden zu überprüfende Behältnisse, wie beispielsweise Kunststoffflaschen, auf einer Förderanlage, sei dies ein Förderband oder eine Karussellanlage, an einer ersten Messstation 40 vorbeigeführt, woran, entweder, wie dargestellt, durch Gasprobenentnahme oder durch Eintauchen eines Messfühlers in das entsprechende Behältnis, auf Vorliegen spezifizierter explosionsgefährlicher Kontaminationen detektiert wird.

Hierzu werden bevorzugterweise Halbleitergassensoren oder elektrochemische Zellen eingesetzt, abgestimmt auf das Detektieren bekannter explosionsgefährlicher Kontaminationen. Wird ein Behältnis detektiert mit explosionsgefährlicher Kontamination, so wird, wie schematisch dargestellt, beispielsweise durch Stellen einer Förderweiche, das entsprechende Behältnis von der weiteren Ueberprüfung ausgeschieden. Diesbezüglich unbedenkliche Behältnisse werden der Ionisationsmessstation 42 mit Lanze 23 zugeführt.

Aufgrund der Ermittlung weiterer Kontaminationen und entsprechender Auswertung der diesbezüglichen Messsignale an einer Auswerteeinheit 44 wird eine weitere Förderweiche gestellt und unzulässig kontaminierte Behältnisse ausgeschieden oder einer Spezialreinigung zugeführt, während nur mit Kontaminationen zulässiger Gattung kontaminierte Behältnisse der Wiederabfüllung zugeführt werden.

Wie eingangs erwähnt wurde, werden gewisse Kontaminationsstoffe von gewissen Wandungsmaterialien der Be-

- 16 -

hältnisse, wie beispielsweise und insbesondere von Kunststoff, absorbiert und nur langsam wieder in den Behältnisinnenraum freigesetzt. Ohne besondere Vorkehrungen ist die Kontaminationskonzentration im Behältnisinnenraum, zu einem bestimmten Zeitpunkt betrachtet, schlecht messbar. Ist jedoch das Behältnis abgefüllt und wird es über längere Zeit gelagert, ergibt sich z.B. eine nachhaltige Geschmacksbeeinträchtigung des Füllgutes.

Deshalb wird im weiteren vorgeschlagen, wie in Fig. 7 bei 46 schematisch dargestellt, vor der vorgenommenen Kontaminationserfassung gegebenenfalls in die Behältniswandung absorbierte Kontaminationsstoffe auszutreiben. Dies geschieht erfindungsgemäss durch Erhitzen der Behältnisse, wie mit dem Wärmefluss Q dargestellt, was durch Infrarotbestrahlung, bei Kunststoffbehältnissen insbesondere auch durch Mikrowellenwärmung, durch Bedampfen oder Begasen des Behältnisinnenraumes und/oder von aussen erfolgen kann, wie durch Einlassen heißer Normalluft.

In gewissen Fällen ist es ohnehin angezeigt, die Behältnisse mit einem Gas, bevorzugterweise mit Luft, zu spülen und gewisse Restgasanteile, herrührend von bestimmten Originalabfüllungen, auszuspülen, welche übrige Kontaminationen bei der Kontaminationsdetektion ansonsten überdecken könnten.

Wird dem Behältnis gemäss Fig. 7b eine Gasprobe G^* entnommen, so erfolgt vorzugsweise die Prüfung auf explosionsgefährliche Kontaminationen an der entnommenen Gasprobe, bevor sie der Entladungs- oder gege-

- 17 -

benenfalls Flammionisation an Einheit 41 zugeführt wird. Die Station steuert dann z.B. ein Ventil 45 an, der Einheit 41 vorgelagert.

Gemäss Fig. 8 wird in einer bevorzugten Ausführungsvariante, mit einem Trägergas aus einem Trägergastank 70, das zu prüfende Gas aus einem der Behältnisse 71 auf der Fördereinrichtung 72 entnommen, z.B. durch Venturi-Absaugung über einen Dichtanschluss 74. Mittels Pumpe 76 wird Trägergas mit Behältnisgas der Messanordnung 78 mit der Entladungsstrecke zugeführt. Mit einem Umschaltventil V kann der Behältnisan schluss überbrückt werden und die Anordnung 78 mit reinem Trägergas, z.B. gereinigter Luft, gespült werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Ermitteln einer Messgrösse an Gas von einem leeren oder teilweise leeren Behältnis, bei welchem Verfahren Gas aus dem Behältnis ionisiert wird, dadurch gekennzeichnet, dass für die Ermittlung an Behältnissen, die in einem im wesentlichen ununterbrochenen Strom anfallen, das Gas einer elektrischen Entladungsstrecke (3) ausgesetzt wird und das Entladungsverhalten (U_F) der Strecke und/oder, von der Strecke abgesetzt, die entladungsbedingte Ionisation (i) des Gases als Messgrösse ausgewertet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas ionisiert wird und darnach von der Ionenbeweglichkeit abhängige Messsignale ausgewertet werden.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im ionisierten Gas mittels elektrostatischer Ionenabscheidung eine Messgrösse ermittelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass, durch Vorgabe unterschiedlich langer elektrostatischer Ionen-Ablenkstrecken und Ermittlung streckenabschnittspezifischer Ionenabscheidungsraten, Messgrössen gebildet werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vorgängig eine Selektion vorgenommen wird und explosionsgefährliche Gase der Entladung nicht ausgesetzt werden.

- 19 -

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Behältnisse vor Ermittlung der Messwerte gespült werden, z.B. mit Wasser, Dampf, einem Gas, dabei insbesondere mit Luft.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Behältnisse vor der Ermittlung der Messgrösse erwärmt werden, wie mittels Infrarot, Dampf, Wasser, einem Gas, darunter insbesondere mit Luft, oder mit Mikrowellenenergie.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Entladung als Korona-Entladung oder als Funkenentladung erzeugt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass Gas aus dem Behältnis an der Strecke vorbeiströmen gelassen wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Funkenentladungsserie erzeugt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die durch eine vorgegebene Serie erzeugte Ionisation des Gases ausgewertet wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Entladung im Behältnis erzeugt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Messgrössenerfassung am Gas im Behält-

- 20 -

nis erfolgt.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Entladung ausserhalb des Behältnisses erzeugt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass Entladungsstrom oder -spannung geregelt wird und eine Regeldifferenz oder, entsprechend, Entladungsspannung oder -strom gemessen wird.

16. Messanlage zur Erfassung von Anteilen an Gas in einem Strom anfallenden Behältnissen, mit einer Fördereinrichtung für die Behältnisse zu und von einer Messanordnung mit einer Ionisationseinrichtung für das Gas, dadurch gekennzeichnet, dass die Ionisationseinrichtung mindestens eine mit Gas aus jeweils einem der Behältnisse in Kontakt bringbare, elektrische Entladungsstrecke umfasst.

17. Messanlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Entladungsstrecke entladungsstrom- oder -spannungsgeregelt ist.

18. Messanlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Entladungsstrecke mindestens eine elektrostatische Ionenabscheidungsstufe nachgeschaltet ist.

19. Messanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Entladungsstrecke an einer getrieben in ein Behältnis auf der Förderein-

- 21 -

richtung eintauchbare und daraus entnehmbare Messlanze angeordnet ist.

20. Messanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung zur Gasprobenentnahme aus einem Behältnis auf der Fördereinrichtung eingangsseitig der Entladungsstrecke vorgesehen ist.

21. Messanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Entladungsstrecke eine Selektionseinheit vorgeschaltet ist, welche explosionsgefährliche Gasanteile im Gas detektiert und ein in Kontaktbringen explosionsgefährlicher der Gase mit der Entladungsstrecke sperrt.

22. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 15 oder der Anlage nach einem der Ansprüche 16 bis 21 für die Selektion einer Neuabfüllung zuführender Behältnisse.

23. Verwendung nach Anspruch 22 für Kunststoffflaschen für Lebensmittel.

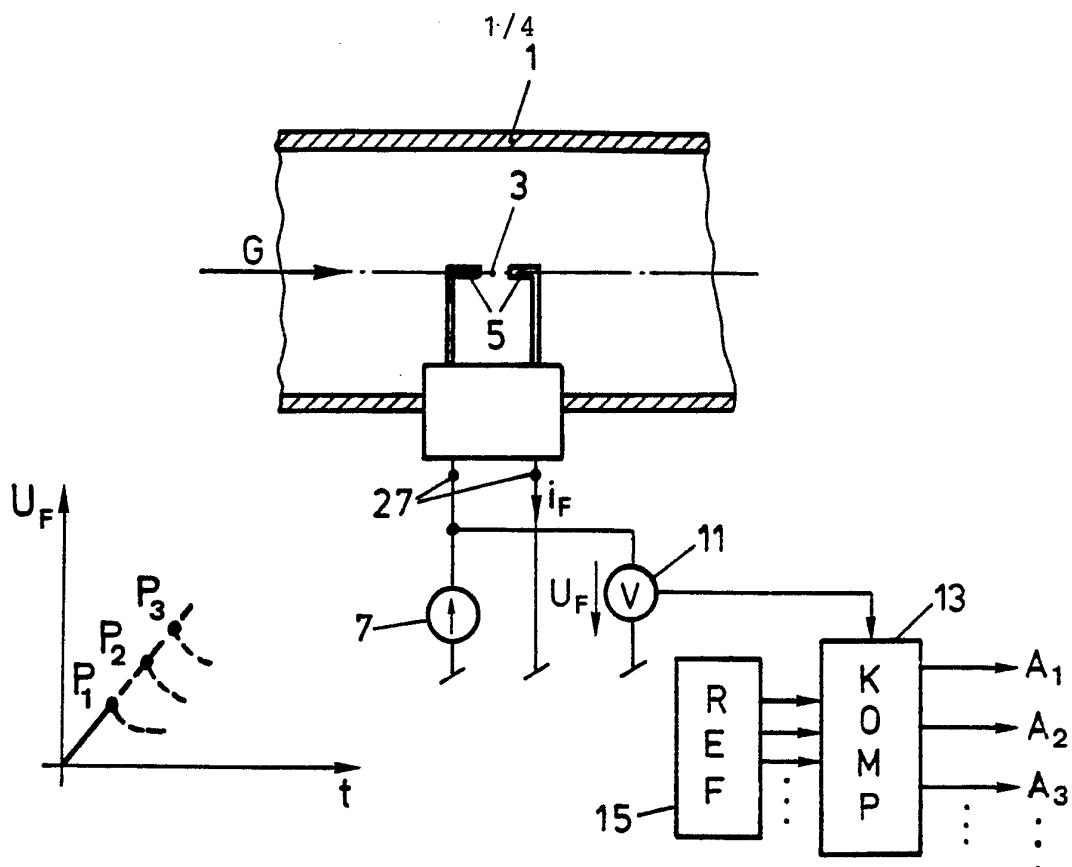


FIG.1

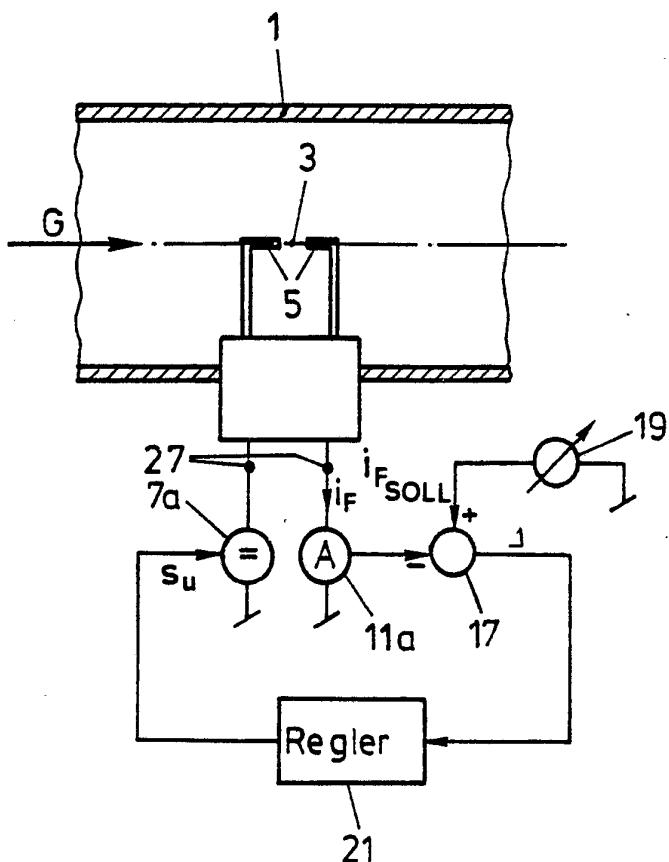


FIG.2

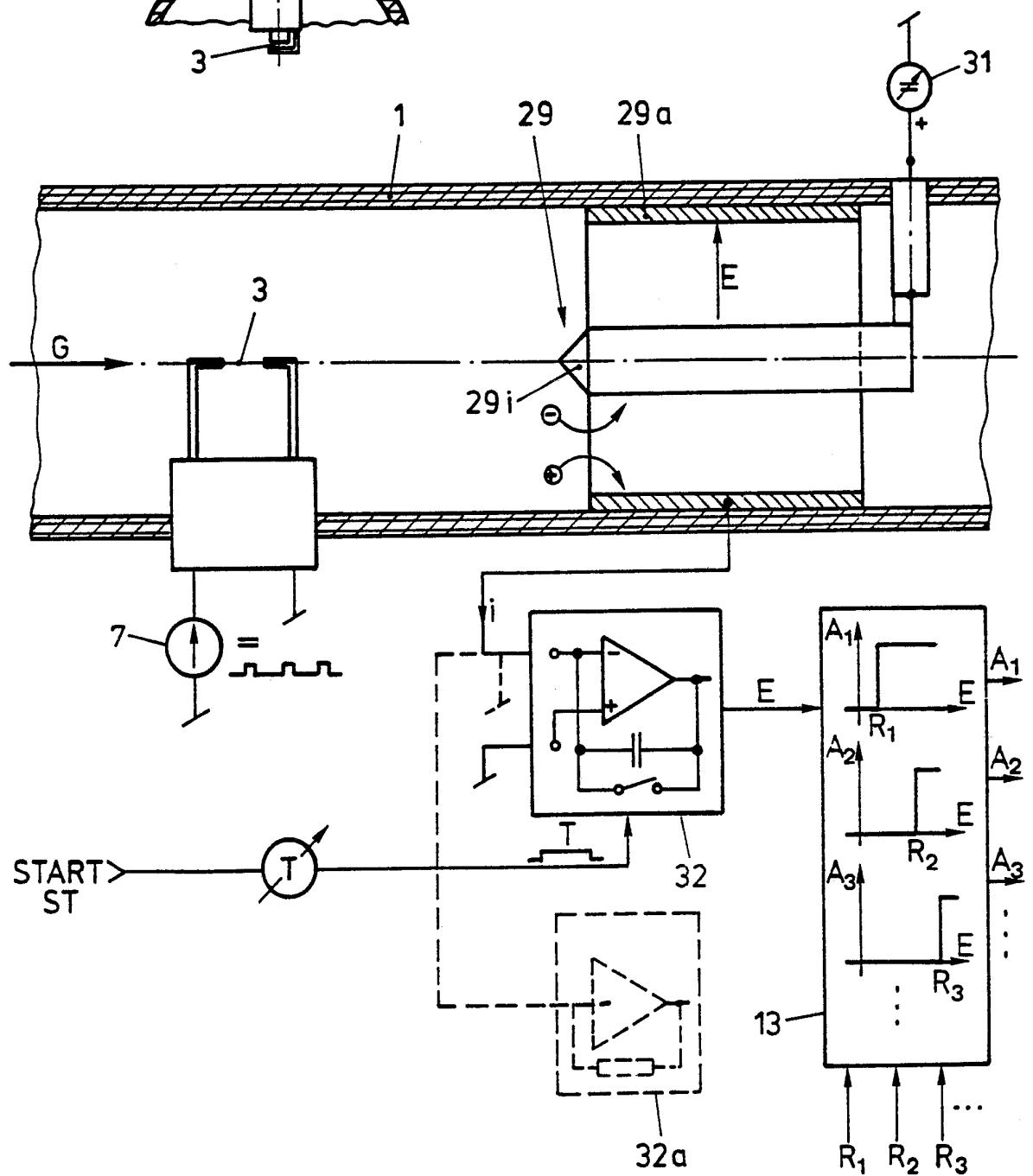
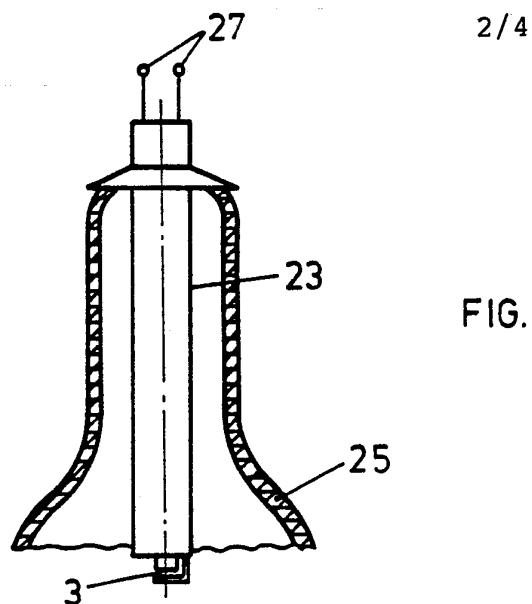


FIG. 4

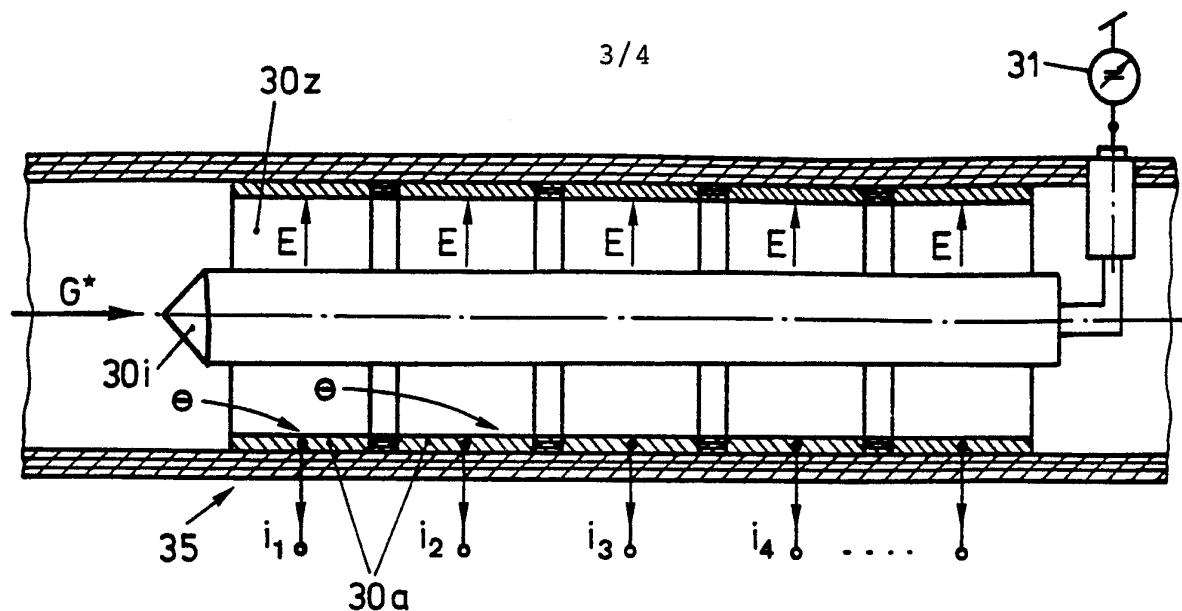


FIG. 5

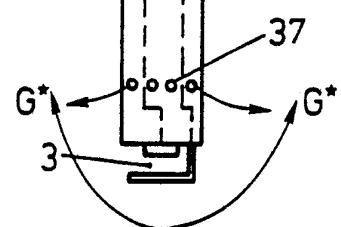
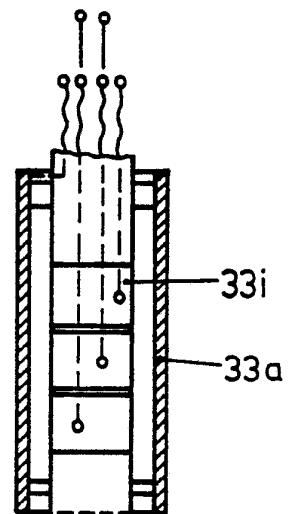


FIG. 6

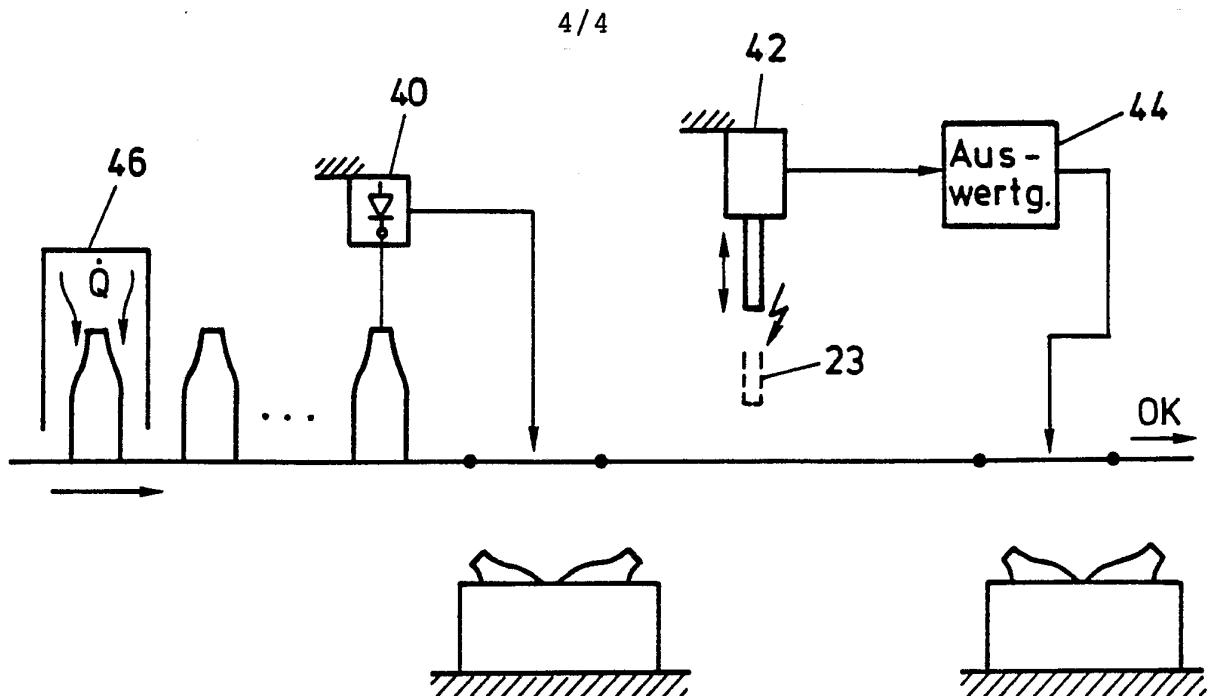


FIG. 7a

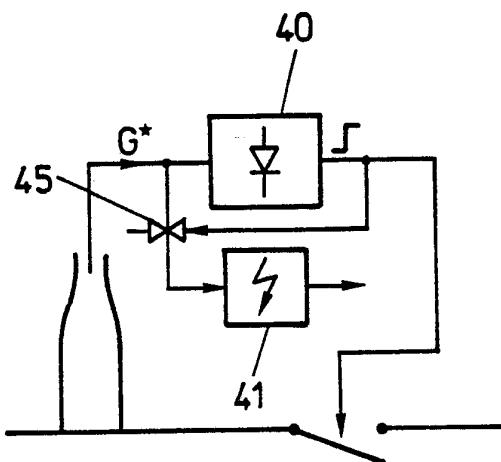


FIG. 7b

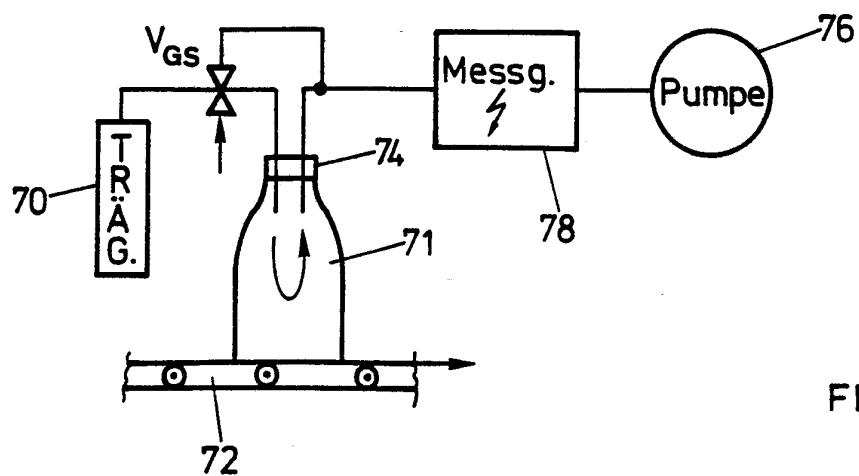


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 91/00245

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) *

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int.Cl. 5 G01N27/62, B08B9/46

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched 7

Classification System	Classification Symbols
Int.Cl. 5	G01N; B08B

Documentation Searched other than Minimum Documentation
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched 8

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT*

Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	DE,A1, 2944434 (RICHTER, OLAF A.) 14 May 1981 see the whole document ---	1-23
A	EP,A2, 0306307 (THE COCA-COLA COMPANY) 8 March 1989 see the whole document ---	1-23
A	US,A, 3489523, (E.K. CLARDY ET AL) 13 January 1970 see the whole document ---	1-23

* Special categories of cited documents:¹⁰

"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

"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.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
11 February 1992 (11.02.92)	4 March 1992 (04.03.92)
International Searching Authority European Patent Office	Signature of Authorized Officer

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.PCT/CH 91/00245**

SA 53637

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 30/11/91.
The European Patent office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE-A1- 2944434	14/05/81	NONE		
EP-A2- 0306307	08/03/89	AU-B- JP-A- US-A- US-A-	600854 1131450 4858767 4880120	23/08/90 24/05/89 22/08/89 14/11/89
US-A- 3489523	13/01/70	NONE		

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 91/00245

I. KLASSEKATION DES ANMELDUNGSGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Cl. ⁵ G 01 N 27/62, B 08 B 9/46		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBiete		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Cl. ⁵	G 01 N; B 08 B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	DE, A1, 2944434 (RICHTER, OLAF A.) 14 Mai 1981, siehe Dokument insgesamt ---	1-23
A	EP, A2, 0306307 (THE COCA-COLA COMPANY) 8 März 1989, siehe Dokument insgesamt ---	1-23
A	US, A, 3489523 (E.K. CLARDY ET AL) 13 Januar 1970, siehe Dokument insgesamt -----	1-23
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰ :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
11. Februar 1992	04.03.92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	NURIA TORIBIO	

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.PCT/CH 91/00245**

SA 53637

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 30/11/91
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A1- 2944434	14/05/81	KEINE		
EP-A2- 0306307	08/03/89	AU-B- JP-A- US-A- US-A-	600854 1131450 4858767 4880120	23/08/90 24/05/89 22/08/89 14/11/89
US-A- 3489523	13/01/70	KEINE		

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82