



PCT

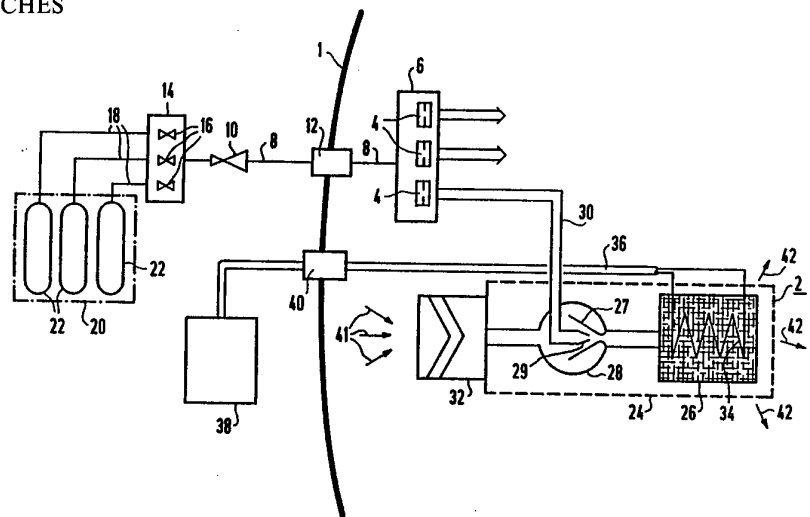
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

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

<p>(51) Internationale Patentklassifikation 5 : <b>G01N 33/00</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 94/01767</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Januar 1994 (20.01.94)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE93/00531 (22) Internationales Anmeldedatum: 21. Juni 1993 (21.06.93) (30) Prioritätsdaten: P 42 21 692.3      2. Juli 1992 (02.07.92)      DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : ECKARDT, Bernd [DE/DE]; Kastanienweg 14, D-6454 Bruchköbel (DE). (81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, RU, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p>		<p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR DETERMINING A FRACTION OF A GAS MIXTURE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERMITTLUNG EINES GEMISCHANTEILS EINES GAS-GEMISCHES



(57) Abstract

To determine a fraction of a gas mixture, especially the hydrogen fraction in the containment atmosphere of a nuclear power station, the temperature change occurring in a catalytic reaction is measured. In order to cover the largest possible range of a fraction of a mixture, according to the invention the gas mixture is rarified with a driving gas of known composition. The rarefaction is preferably performed by means of a fluid entrainment pump (28, 28').

(57) Zusammenfassung

Zur Ermittlung eines Gemischanteils eines Gasmischtes, insbesondere des Wasserstoffanteils der Containment-Atmosphäre eines Kernkraftwerks, wird die bei einer katalytischen Reaktion entstehende Temperaturänderung gemessen. Um einen möglichst großen Bereich eines Gemischanteils zu erfassen, wird erfindungsgemäß das Gasmisch mit einem Treibgas bekannter Zusammensetzung verdünnt. Dabei erfolgt die Verdünnung vorteilhafterweise mittels einer Strahlpumpe (28, 28').

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

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

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slowakischen Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TG	Togo
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Mali	UZ	Usbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Verfahren und Vorrichtung zur Ermittlung eines Gemischanteils eines Gasgemisches

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Ermittlung eines Gemischanteils eines Gasgemisches, insbesondere des Wasserstoffanteils der Containment-Atmosphäre eines Kernkraftwerks, durch Messung der bei einer katalytischen Reaktion entstehenden Temperaturänderung. Sie bezieht sich weiter auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

10

Es ist bekannt, daß Wasserstoff in Anwesenheit eines Katalysators, z.B. auf Platin- oder Palladiumbasis, schon bei Raumtemperatur in einer exothermen Reaktion oxidiert wird. Diese katalytische Oxidation von Wasserstoff wird auch als kalte Verbrennung bezeichnet. Durch Messung der bei dieser Reaktion entstehenden Wärmetönung oder Temperaturänderung kann die Wasserstoffkonzentration in einem Gasgemisch ermittelt werden.

20

So wird z.B. bei einem aus der US-PS 4,298,574 bekannten Verfahren die infolge einer katalytischen Oxidation von Wasserstoff an einem Katalysator entstehende Temperaturänderung in bezug auf einen Referenzwert mittels eines Thermoelementes erfaßt und in ein entsprechendes Spannungssignal umgewandelt. Die gemessene Spannung ist ein Maß für den Wasserstoffanteil des Gasgemisches. Mit diesem Verfahren kann auch der Anteil an Kohlenmonoxid oder Kohlenwasserstoff im Gasgemisch ermittelt werden.

30

Bei einem aus der DE-OS 30 46 560 bekannten Verfahren zur Feststellung von brennbaren Gasen, insbesondere von Wasserstoff in der Containment-Atmosphäre eines Kernkraftwerks, wird eine Temperaturänderung mittels eines temperaturabhängigen ohmschen Widerstands erfaßt, der Teil einer Brücken-

35

schaltung ist.

Bei den bekannten Verfahren besteht allerdings die Gefahr, daß sich der Katalysator bis an die Zündgrenze eines zündfähigen Gemisches erhitzt. Dies kann aufgrund der hohen Wärmeentwicklung zu einer Zerstörung des Katalysators führen. In der Containment-Atmosphäre eines Kernkraftwerks können sich zündfähige Gemische bereits bei einem Wasserstoffanteil von weniger als 10% unkontrolliert mit hohen Raten abbauen, wobei dann eine zuverlässige Ermittlung der Gemischanteile nicht mehr möglich ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß eine zuverlässige Ermittlung eines Gemischanteils eines Gasgemisches, insbesondere des Wasserstoff- und/oder Sauerstoffanteils in der Containment-Atmosphäre eines Kernkraftwerks, über einen großen Bereich möglich ist. Weiter soll eine besonders einfache Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens angegeben werden.

Bezüglich des Verfahrens wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das dem Katalysator zugeführte Gasgemisch mit einem Treibgas bekannter Zusammensetzung verdünnt wird.

Die Verdünnung kann in einer Mischeinrichtung, z.B. in einem statischen Mischer, erfolgen. Vorteilhafterweise erfolgt die Verdünnung in einer Strahlpumpe, z.B. einer Venturidüse. Dazu wird das Gasgemisch zweckmäßigerweise über einen Filter angesaugt und mit dem Treibgas oder einem Treibgasgemisch verdüst. Dabei ist die Verdünnung einstellbar, vorzugsweise im Verhältnis 1 : 1 bis 1 : 10, z.B. im Verhältnis 1 : 4.

Zur Ermittlung des Wasserstoff- oder Kohlenmonoxidanteils im Gasgemisch kann das Treibgas auch einen oxidierenden

Anteil, vorzugsweise Sauerstoff, enthalten. Als Treibgas kann dann entweder Luft oder, wenn genügend Sauerstoff im Gasgemisch enthalten ist, auch Stickstoff verwendet werden.

5

Zur Ermittlung des Sauerstoffanteils im Gasgemisch enthält das Treibgas zweckmäßigerweise einen oxidierbaren Anteil, z.B. Wasserstoff oder Kohlenmonoxid.

10

Bezüglich der Vorrichtung, die Mittel zur Messung der bei einer katalytischen Reaktion entstehenden Temperaturänderung umfaßt, wird die genannte Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch weitere Mittel zur Verdünnung des dem Katalysator zugeführten Gasgemisches mit einem Treibgas bekannter Zusammensetzung.

15

Die zur Verdünnung des Gasgemisches zweckmäßigerweise eingesetzte Strahlpumpe mündet vorteilhafterweise direkt in den Katalysator. Sie kann dann zusammen mit dem Katalysator in einem Gehäuse angeordnet sein, wobei ihr ein separates Filter vorgeschaltet sein kann. Alternativ kann die Strahlpumpe aber auch über eine Leitung mit dem Katalysator verbunden sein. Sie ist dann in einem separaten Gehäuse angeordnet, das mindestens teilweise gasdurchlässig ist und gleichzeitig als Filter dient. In beiden Fällen ist die Treibdüse der Strahlpumpe mit einer Treibgasleitung verbunden, die vorteilhafterweise mindestens über einen Teil ihrer Länge in Form einer Kapillarleitung ausgebildet sein kann.

20

25

30

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch eine Verdünnung des Gasgemisches mit einem Treibgas praktisch ein beliebig hoher Gemischanteil ermittelt werden kann. So können z.B. bei einer Analyse der Gasatmosphäre eines den Kernreaktor einschließenden Containments bei einer hohen Wasserstoff-Freisetzung, insbesondere auch bei einem unterstöchiometrischen Sauerstoffanteil, Wasserstoffkonzentrationen von mehr als 30

35

Vol.-% festgestellt werden. Dabei kann die Analyse sowohl innerhalb als auch außerhalb der die Containment-Atmosphäre einschließenden Sicherheitshülle durchgeführt werden. Weiterhin kann dieses Verfahren auch zur Ermittlung der Gemischanteile eines aus dem Primärkreis oder aus anderen druckführenden Systemen eines Kernkraftwerks abströmenden Gasgemisches vorteilhaft angewendet werden. In keinem Fall wird die Zündtemperatur eines Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisches erreicht.

10

Durch Verwendung unterschiedlicher Treibgase können verschiedene Gemischanteile ermittelt werden. Dabei sind eine Kalibrierung oder Umschaltung zwischen Meßbereichen einerseits, z.B. zwischen einem ersten Bereich für Gemischanteile bis 10% und einem zweiten Bereich für Gemischanteile oder Konzentrationen oberhalb von 10%, sowie Änderungen der Treibgaszusammensetzung für die Erfassung unterschiedlicher Gemischanteile andererseits innerhalb kurzer Zeit möglich.

15

20

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert; darin zeigen:

25

Figur 1 im Ausschnitt eine Sicherheitshülle eines Kernreaktors mit einer Meßeinrichtung mit einem schematisch dargestellten Meßkopf als Vorrichtung zur Erfassung von Gemischanteilen eines Gasgemisches, und

30

Figur 2 eine Meßeinrichtung gemäß Figur 1 mit einer Anzahl von verteilt angeordneten Verdünnungsvorrichtungen und mit in einer gemeinsamen Meßbox angeordneten Katalysatoren.

35

Einander entsprechende Teile sind in beiden Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Die in Figur 1 dargestellte Meßeinrichtung umfaßt eine Anzahl von innerhalb der Sicherheitshülle 1 angeordneten

Meßköpfen 2, von denen in Figur 1 nur einer schematisch dargestellt ist. Der dargestellte Meßkopf 2 sowie alle anderen Meßköpfe sind über jeweils eine Drossel 4, die in einer gemeinsamen Verteilerbox 6 angeordnet sind, mit einer Treibgasleitung 8 verbunden. Die Treibgasleitung 8, in der ein Stellglied oder Drosselventil 10 liegt, ist über eine Durchführung 12 in der Sicherheitshülle 1 mit einem Dosierblock 14 verbunden, der eine Anzahl von Ventilen 16 aufweist. Der Dosierblock 14 ist über Gasleitungen 18 mit einer Kammer 20 verbunden, in der Gasbehälter 22 aufgestellt sind. Die Gasbehälter 22 sind jeweils mit einem Treib- oder Kalibriergas gefüllt, z.B. mit Luft, Stickstoff, Wasserstoff oder Sauerstoff. Die Gasbehälter 22 sowie der Dosierblock 14 können auch innerhalb der Sicherheitshülle angeordnet sein.

Der Meßkopf 2 ist z.B. in der Art eines an sich aus der DE-OS 34 38 659 bekannten Diffusionsmeßkopfes ausgebildet. Er umfaßt ein Gehäuse 24, in dem ein Katalysator 26 und eine Strahlpumpe 28, z.B. eine Venturidüse, angeordnet sind. Anstelle der Strahlpumpe 28 kann auch eine andere Mischeinrichtung, z.B. ein statischer Mischer, vorgesehen sein. Das Gehäuse 24 ist ganz oder teilweise aus einem gesinterten Metall aufgebaut. Es ist dann aufgrund der Porosität des Sintermetalls gasdurchlässig, wobei Aerosole und Feuchtigkeit zurückgehalten werden.

Die Strahlpumpe 28 ist eingangsseitig über eine Kapillarleitung 30 mit der Verteilerbox 6 verbunden und mündet in den Katalysator 26. Sie steht außerdem eingangsseitig über ein Filter 32 mit dem durch die Sicherheitshülle 1 gebildeten Innenraum, d.h. mit der den (nicht gezeigten) Kernreaktor umgebenden Containment-Atmosphäre, in Verbindung.

Der Katalysator 26 enthält als katalytisch wirksamen Stoff Palladium oder Platin und ist netz- oder watteförmig ausgebildet. Der Katalysator 26 kann aber auch ganz oder teil-

weise spiralförmig in Form eines beheizbaren Filaments ausgebildet sein. Dem Katalysator 26 kann über die Treibgasleitung 8 ein Regenerationsgas zugeführt werden. Dadurch ist eine Regeneration des Katalysatormaterials auch bei  
5 Temperaturen oberhalb von 500° C möglich.

Zur Ermittlung von Temperaturänderungen im Bereich des Katalysators 26 ist ein Temperatursensor 34 vorgesehen, der über eine Meßleitung 36 mit einer Einrichtung 38 zur Meßwertaufbereitung, z.B. in einer Leitwarte, verbunden ist.  
10 Die Meßleitung 36 ist über eine Durchführung 40 in der Sicherheitshülle 1 geführt. Als Temperatursensor 34 eignet sich besonders ein einer Brückenschaltung zugeordneter temperaturabhängiger elektrischer Widerstand. Zum gleichen  
15 Zweck kann aber auch ein Thermoelement oder eine Spule mit einer temperaturabhängigen Induktivität verwendet werden.

Die in der Sicherheitshülle 1 eingeschlossene Containment-Atmosphäre ist ein Gasgemisch, das unter bestimmten Betriebsbedingungen Wasserstoff, Kohlenmonoxid, Sauerstoff  
20 und/oder Kohlenwasserstoff als Gemischanteile enthält. Zur Ermittlung eines Gemischanteils wird ein Treibgas aus einem der Behälter 22 über die Treibgasleitung 8 und über die Kapillarleitung 30 der Strahlpumpe 28 zugeführt. Die Treibgasmenge wird mittels des Stellglieds 10 eingestellt, wobei  
25 die Einstellung zweckmäßigerweise in Abhängigkeit vom Druck oder von der Temperatur des Gasgemisches sowie in Abhängigkeit von der Konzentration eines Gemischanteils des Gasgemisches, insbesondere in Abhängigkeit von der Wasserstoffkonzentration, automatisch erfolgt. Im Stellglied 10 erfolgt eine weitgehend volumenkonstante Drosselung der Treibgasmenge. Dabei erreicht das Treibgas bei einem Druckverhältnis von 1/2 zwischen dem Gasgemischdruck innerhalb der  
30 Sicherheitshülle 1 und dem Treibgasdruck Lavalgeschwindigkeit.  
35

Eine Verteilung des Treibgases auf die einzelnen Meßköpfe 2 erfolgt in der Verteilerbox 6.

Das in Richtung der Pfeile 41 über das Filter 32 in die  
5 Strahlpumpe 28 einströmende Gasgemisch wird in einer Fang-  
düse 27 der Strahlpumpe 28 mit dem aus einer Treibdüse 29  
der Strahlpumpe 28 mit großer Geschwindigkeit austretenden  
Treibgasstrahl gemischt. Dabei kann das Treibgas bei ge-  
nügen hohem Treibdruck des zu messenden Gasgemisches, z.B.  
10 infolge einer Druckerhöhung innerhalb der Sicherheitshülle  
1, von diesem angesaugt werden. Das somit mit dem Treibgas,  
dessen Zusammensetzung bekannt ist, verdünnte Gasgemisch  
strömt dem Katalysator 26 zu und tritt in Richtung der  
Pfeile 42 aus dem Meßkopf 2 aus. Die Verdünnung wird mit-  
15 tels des Stellglieds 10 und/oder in der Verteilerbox 6 ein-  
gestellt, wobei das Verhältnis z.B. 1 : 4 beträgt.

Am Katalysator 26 findet die katalytische Oxidation statt,  
wobei die Reaktionswärme oder Temperaturänderung mittels  
20 des Temperatursensors 34 erfaßt wird. Die Temperaturände-  
rung wird in ein entsprechendes Spannungssignal umgewan-  
delt. In der Einrichtung 38 wird aus dem Betrag des Span-  
nungssignals oder einer Änderung in bezug auf ein Referenz-  
signal unter Berücksichtigung des Verdünnungsverhältnisses  
25 der Gemischanteil, z.B. die Wasserstoff- oder Sauerstoff-  
konzentration in der Containment-Atmosphäre, ermittelt.

Als Treibgas wird zur Ermittlung der Wasserstoffkonzentra-  
tion Stickstoff oder, wenn nicht genügend Sauerstoff in  
30 der Containment-Atmosphäre vorhanden ist, Luft oder mit  
Sauerstoff angereicherte Luft verwendet. Zur Ermittlung  
des Sauerstoffanteils wird bei nur geringer Wasserstoff-  
Freisetzung dem Treibgas als oxidierbarer Anteil Kohlen-  
monoxid oder Wasserstoff zugemischt.

35

Bei der in Figur 2 dargestellten Meßvorrichtung sind mehre-  
re Katalysatoren 26' in einer zentralen Meßbox 44 zusammen-

gefaßt, die innerhalb der Sicherheitshülle 1 durch eine Wand 46, z.B. gegen Trümmerflug, geschützt ist. Über Zu- und Abströmleitungen 30' bzw. 48 mit der Meßbox 44 verbundene Verdünnungsvorrichtungen oder Strahlpumpen 28' sind innerhalb der Sicherheitshülle 1 verteilt angeordnet. Die in Figur 2 nur schematisch dargestellten Strahlpumpen 28' sind jeweils von einem gleichzeitig als Filter dienenden Gehäuse 50 umgeben. Jedes Gehäuse 50 besteht mindestens teilweise aus einem gasdurchlässigen Material, z.B. aus einem Sintermetall oder einem Metallfasergeflecht. Dadurch wird vermieden, daß flüssige Bestandteile oder grobe Verunreinigung mit dem Gasgemisch in die Strahlpumpen 28' gelangen.

Das über die Treibgasleitung 8 geführte Treibgas wird den Strahlpumpen 28' über die Zuströmleitungen 30' zugeführt. Die in den Zuströmleitungen 30' liegenden und innerhalb der Meßbox 44 angeordneten Drosseln 4' dienen wiederum zur Verteilung des Treibgases auf die einzelnen Strahlpumpen 28'.

Das Gasgemisch gelangt über die als Filter dienenden Gehäuse 50 in die jeweiligen Strahlpumpen 28' und wird mit dem über die Zuströmleitungen 30' strömenden Treibgas vermischt. Dabei wird das Gasgemisch gleichzeitig getrocknet, so daß eine Kondensation von im Gasgemisch enthaltener Restfeuchtigkeit, z.B. in kühlen Raumbereichen innerhalb der Sicherheitshülle 1, sicher vermieden ist. Das so verdünnte Gasgemisch gelangt über die Abströmleitungen 48 an den jeweiligen Katalysator 26'. Die Temperaturänderung jedes Katalysators 26' wird mittels eines Temperatursensors 34' getrennt gemessen. Die entsprechenden Meßsignale werden über die Leitung 36 an die Einrichtung 38 zur Meßwertaufbereitung geleitet.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 2 ist die Störanfälligkeit der innerhalb der Sicherheitshülle 1 verteilt angeordneten und im wesentlichen jeweils nur aus einer Strahlpumpe 28' bestehenden Bau- oder Meßgruppen besonders gering.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung eines Gemischanteils eines Gasgemisches, insbesondere des Wasserstoffanteils der Containment-Atmosphäre eines Kernkraftwerks, durch Messung der bei einer katalytischen Reaktion entstehenden Temperaturänderung, ...  
5  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das dem Katalysator zugeführte Gasgemisch mit einem  
10 Treibgas bekannter Zusammensetzung verdünnt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Verdünnung in einer Mischvorrichtung (28, 28'), vorzugsweise in einer Strahlpumpe, erfolgt.  
15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Verdünnung einstellbar ist, vorzugsweise im Verhältnis  
20 1 : 1 bis 1 : 10.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß als Treibgas inertes Gas, vorzugsweise Stickstoff, verwendet  
25 wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Treibgas einen oxidierenden Anteil, vorzugsweise Sauerstoff, enthält.  
30
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Treibgas einen oxidierbaren Anteil, vorzugsweise Wasserstoff oder Kohlenmonoxid, enthält.  
35

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß der  
Katalysator beheizt wird.

5 8. Vorrichtung zur Ermittlung eines Gemischanteils eines  
Gasgemisches mit Mitteln (34, 34') zur Messung der bei  
einer katalytischen Reaktion entstehenden Temperaturände-  
rung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach  
einem der Ansprüche 1 bis 7,  
10 gekennzeichnet durch weitere Mittel  
(28, 28') zur Verdünnung des dem Katalysator (26, 26') zu-  
geführten Gasgemisches mit einem Treibgas, dessen Zusammen-  
setzung bekannt ist.

15 9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß als  
Mittel (28) zur Verdünnung des Gasgemisches eine direkt in  
den Katalysator (26) mündende und mit einer Treibgasleitung  
(8, 30) verbundene Strahlpumpe (28) vorgesehen ist, der ein  
20 Filter (32) vorgeschaltet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß als  
Mittel (28') zur Verdünnung des Gasgemisches eine eingangs-  
25 seitig mit einer Treibgasleitung (8, 30') und ausgangssei-  
tig über eine Abströmleitung (48) mit dem Katalysator (26')  
verbundene Strahlpumpe (28') vorgesehen ist, die in einem  
mindestens teilweise gasdurchlässigen Gehäuse (50) angeord-  
net ist.

30

35

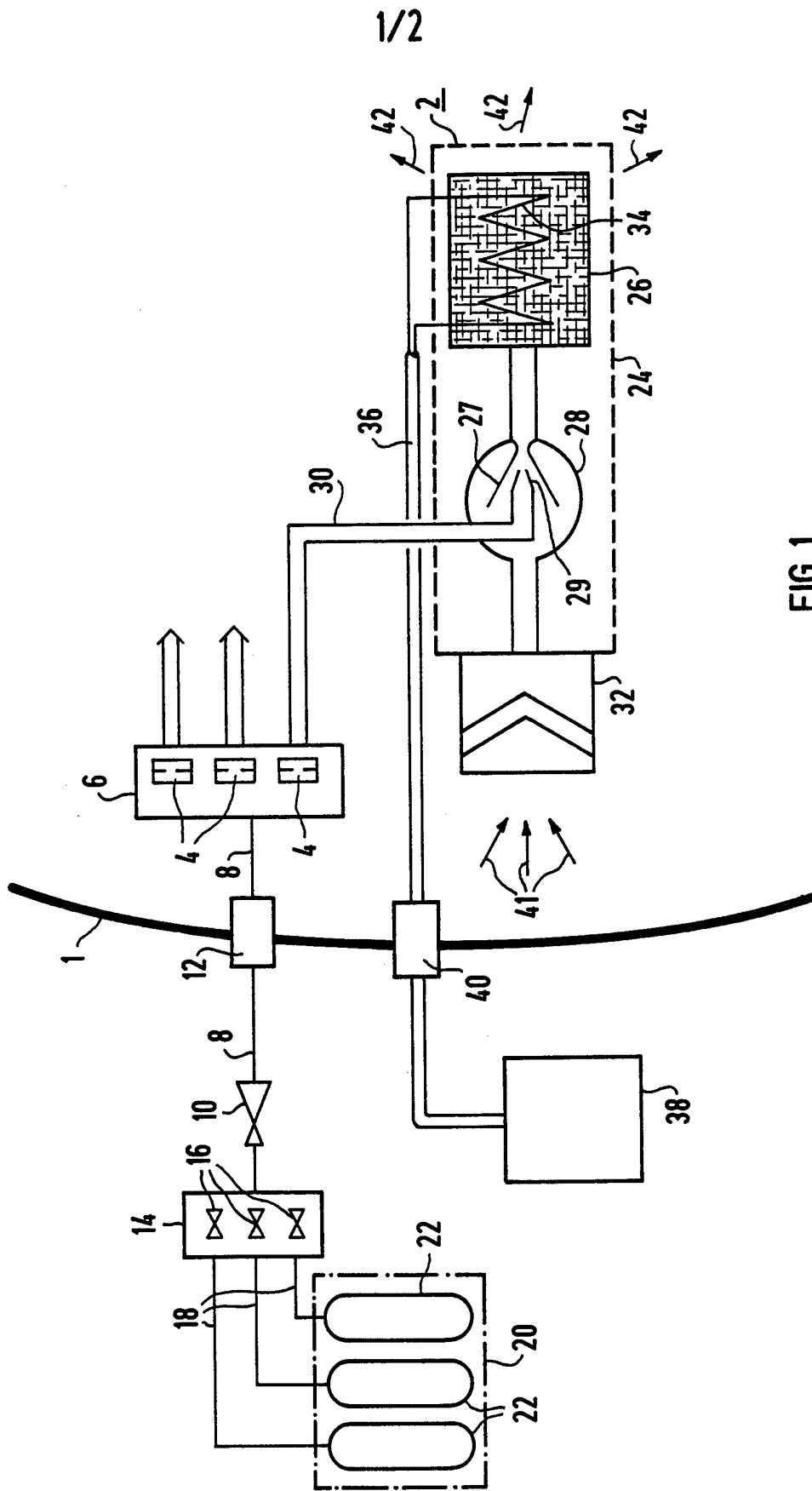


FIG 1

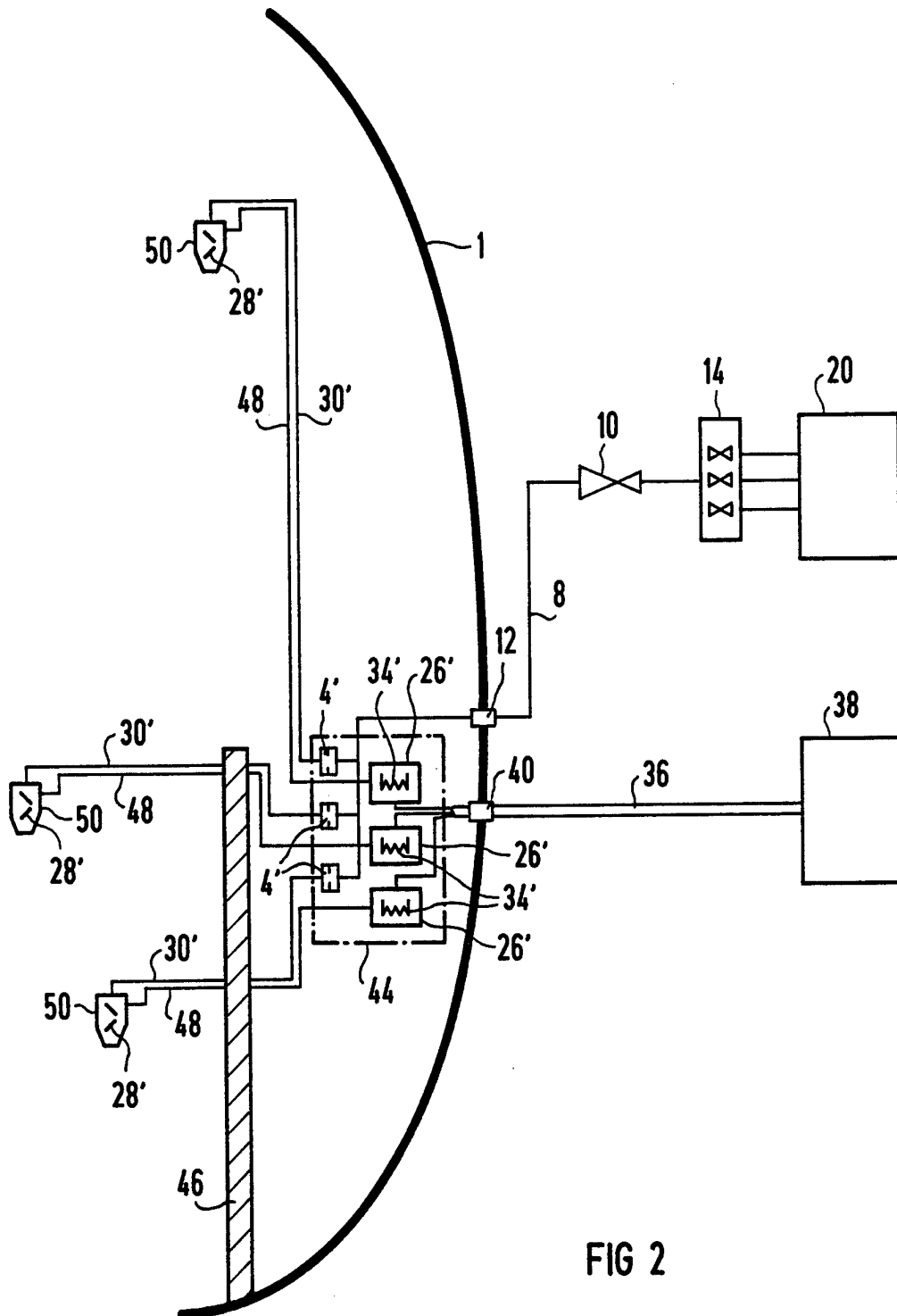


FIG 2

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/DE 93/00531

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
Int. Cl. <sup>5</sup> G01N33/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int. Cl. <sup>5</sup> G01N		
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 practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB, A, 2 153 073 (BAKER DRILLING EQUIPMENT) 14 August 1985	1,7,8
Y	see abstract see page 5, line 24 - line 33 see page 5, line 64 - line 90; figure 4	4,5
Y	--- US, A, 4 072 043 (NAIZER ET AL.) 7 February 1978	4,5
A	see abstract see line 25 - line 28; figure 1	1,9
A	--- DE, A, 3 438 659 (KRAFTWERK UNION) 24 April 1986 (cited in the application) see abstract see page 5, line 5 - line 9 ---	1
	-/--	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 September 1993 (28.09.93)		Date of mailing of the international search report 5 October 1993 (05.10.93)
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office Facsimile No.		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/DE 93/00531

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, A, 4 361 028 (KAMIYA) 30 November 1982 see abstract see column 3, line 2 - line 6; figure 4 -----	1,9

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 9300531  
SA 75927

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  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 28/09/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A-2153073	14-08-85	US-A- 4565086	21-01-86
		CA-A- 1228746	03-11-87
		FR-A- 2558521	26-07-85
-----	-----	-----	-----
US-A-4072043	07-02-78	None	
-----	-----	-----	-----
DE-A-3438659	24-04-86	EP-A- 0182064	28-05-86
		JP-A- 61100647	19-05-86
-----	-----	-----	-----
US-A-4361028	30-11-82	JP-B- 1036053	28-07-89
		JP-C- 1550795	23-03-90
		JP-A- 56118641	17-09-81
-----	-----	-----	-----

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 93/00531

<b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl. 5 G01N33/00		
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	G01N	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>		
<b>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN</b> <sup>9</sup>		
Art. <sup>o</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
X	GB,A,2 153 073 (BAKER DRILLING EQUIPMENT) 14. August 1985	1,7,8
Y	siehe Zusammenfassung siehe Seite 5, Zeile 24 - Zeile 33 siehe Seite 5, Zeile 64 - Zeile 90; Abbildung 4	4,5
Y	---	
Y	US,A,4 072 043 (NAIZER ET AL.) 7. Februar 1978	4,5
A	siehe Zusammenfassung siehe Zeile 25 - Zeile 28; Abbildung 1	1,9
A	---	
A	DE,A,3 438 659 (KRAFTWERK UNION) 24. April 1986 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung siehe Seite 5, Zeile 5 - Zeile 9	1
	---	
	-/--	
<p><sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen <sup>10</sup> :</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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
<b>IV. BESCHEINIGUNG</b>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
28. SEPTEMBER 1993	0 5. 10. 93	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	KEMPF G.V.	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,4 361 028 (KAMIYA) 30. November 1982 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 3, Zeile 2 - Zeile 6; Abbildung 4 -----	1,9

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9300531  
 SA 75927

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  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28/09/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-2153073	14-08-85	US-A- 4565086	21-01-86
		CA-A- 1228746	03-11-87
		FR-A- 2558521	26-07-85
-----			
US-A-4072043	07-02-78	Keine	
-----			
DE-A-3438659	24-04-86	EP-A- 0182064	28-05-86
		JP-A- 61100647	19-05-86
-----			
US-A-4361028	30-11-82	JP-B- 1036053	28-07-89
		JP-C- 1550795	23-03-90
		JP-A- 56118641	17-09-81
-----			

EPO FORM P0473