



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

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

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ :

B09B 1/00, G01M 3/02, 3/20
E02D 31/00

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/22076

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum: 11. November 1993 (11.11.93)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE93/00345

(22) Internationales Anmeldedatum: 21. April 1993 (21.04.93)

(30) Prioritätsdaten:
P 42 13 585.0 24. April 1992 (24.04.92) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIE-
MENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittels-
bacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : JAX, Peter [DE/DE];
Odenwaldallee 20, D-8520 Erlangen (DE). RUTHROF,
Klaus [DE/DE]; Volbehrstraße 7, D-8500 Nürnberg
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, CZ, JP, KP, KR, RU, SK,
UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK,
ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

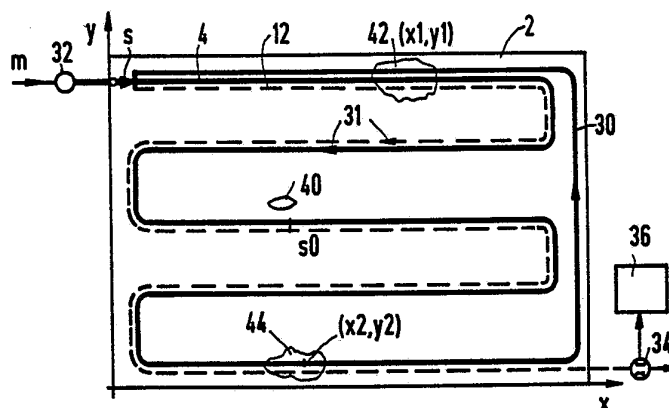
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: MONITORING DEVICE FOR A RUBBISH DUMP AND PROCESS FOR LOCATING LEAKS

(54) Bezeichnung: ÜBERWACHUNGSEINRICHTUNG FÜR EINE MÜLLDEPONIE UND VERFAHREN ZUR LECKA-
GEORTUNG

(57) Abstract

The monitoring device comprises two sensor hoses (4, 12) arranged mutually parallel on either side of a sealing film (2). A transport medium (m) can flow through them in the same or opposite directions. At least one detector (34) is used to find first and second indicator signals (c1, c2) of the presence of a pollutant in the transport medium and hence in the sensor hose (4, 12) concerned. These signals (c1, c2) are interlinked, and preferably subtracted from each other, according to location. The resultant signal (Δc) clearly shows an extreme value (52) in its curve as soon as a leak (40) occurs in the sealing film (2). The position (s_0) can be directly found from said curve.



(57) Zusammenfassung

Die Überwachungseinrichtung enthält zwei Sensorschläuche (4, 12), die beidseitig einer Dichtfolie (2) parallel zueinander verlegt sind. Sie können in gleicher oder in entgegengesetzter Richtung von einem Transportmedium (m) durchströmt werden. Mit Hilfe mindestens eines Detektors (34) werden erste und zweite Nachweissignale (c1, c2) für den Nachweis eines Schadstoffes im Transportmedium und damit im betreffenden Sensorschlauch (4, 12) ermittelt. Diese Signale (c1, c2) werden ortsgerecht miteinander verknüpft, vorzugsweise voneinander subtrahiert. Das resultierende Signal (Δc) zeigt deutlich in seinem Verlauf einen Extremwert (52), sobald ein Leck (40) in der Dichtfolie (2) vorhanden ist. Die Lage (s_0) kann aus dem letztgenannten Diagramm ohne weiteres ermittelt werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	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	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

Überwachungseinrichtung für eine Mülldeponie und
Verfahren zur Leckageortung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Überwachungseinrichtung
für eine Mülldeponie, bei der eine Dichtfolie verwendet
wird. Sie bezieht sich auch auf eine besonders günstige
Ausführung der Dichtfolie sowie auf ein Verfahren zur Lo-
kalisierung eines Lecks in einer Dichtfolie für eine Müll-
deponie. Die Erfindung findet nicht nur Anwendung generell
bei der Abdichtung und Überwachung von Abfalldeponien,
sondern auch speziell bei der Leckageortung in Industrie-
Sondermüll-Lagern.

Aus dem Siemens-Prospekt "Deponie-Langzeitüberwachung mit
LEOS", Bestell-Nr. A 19100-U653-A222, Juli 1990, ist eine
Einrichtung zum Abdichten einer Mülldeponie sowie zur
Leckage-Erkennung und -Ortung bekannt. Dabei ist vorgese-
hen, daß die Mülldeponie mit einer wasserdichten Folie,
Dichtungsbahn oder "Abdichtung" (insbesondere aus Kunst-
stoff) versehen ist. Diese Abdichtung kann unterhalb des
Müllkörpers angeordnet sein (Basisabdichtung), damit keine
Schadstoffe in das Grundwasser gelangen können. Die Abdich-
tung kann aber auch oberhalb des Müllkörpers verlegt sein
(Oberflächenabdichtung), um das Eintreten von Regenwasser
und damit das Auswaschen von Schadstoffen aus dem Müll zu
verhindern. Um ein Leck, das heißt eine Schadstelle, in
dieser Abdichtung frühzeitig zu erkennen, ist bei der be-
kannten Einrichtung die Verlegung von Sensorschläuchen,
das heißt von sogenannten LEOS-Schläuchen, vorgesehen, und
zwar nur auf der vom Müllkörper abgewandten Seite der Ab-
dichtung. LEOS steht hierbei für "Leckage-Ortungs-System".

Die LEOS-Schläuche, die mäanderförmig verlegt, mit Luft gefüllt und deren Wandungen für verschiedene, in der Depo- nie vorhandene Stoffe durchlässig sind, sind an ein zen- trales Überwachungssystem angeschlossen. Bei einer Plazie- 5 rung der Abdichtung unterhalb des Müllkörpers wird eine Schadstelle darin durch Detektion von im Sickerwasser ge- lösten Stoffen lokalisiert. Und bei einer Plazierung oer Abdichtung oberhalb des Müllkörpers wird eine Schadstelle darin durch Detektion von aufsteigenden Faulgasen lokali- 10 siert.

Ein LEOS-Schlauch sowie eine Einrichtung, die zu seinem Betrieb dient, sind aus der DE-PS 24 31 907 bekannt. Es handelt sich dabei um einen Schlauch, der für Schadstoffe 15 durchlässig ist. Am einen Ende des Schlauches ist eine Pumpe angeordnet, mit der einzelne Volumina eines Trans- portmediums, zum Beispiel einzelne Gasvolumina, in zeit- lichen Abständen nacheinander durch den Schlauch hindurch befördert werden. Der Schlauch wird auf diese Weise in re- 20 gelmäßigen zeitlichen Abständen, das heißt mit gleichblei- bender Frequenz, jeweils für einige Zeit durchströmt. Am anderen Ende des Schlauches befinden sich für die zu de- tektierenden Stoffe, insbesondere Schadstoffe, empfindliche Sensoren oder Detektoren. Falls in die Umgebung des Schlauch- 25 es ein Schadstoff gelangt, dringt dieser Schadstoff in den Schlauch ein; er wird mit dem nächsten Pumpvorgang des Transportmediums zu den Sensoren gebracht. Da das Medium dabei mit einer bekannten Geschwindigkeit strömt, läßt sich aus der Differenz zwischen dem Einschaltzeitpunkt der Pumpe und dem Ansprechzeitpunkt der Sensoren genau der Crt 30 bestimmen, an dem zwischen zwei Druchströmungsvorgängen der Schadstoff in den Schlauch gelangt ist. Außerdem läßt sich die Schadstoffmenge bestimmen.

In dem deutschen Gebrauchsmuster G 91 07 693.5 (GR 91 G 8513 DE) wird ein Element zum Abdichten und Überwachen eines Körpers, insbesondere einer Abfalldeponie, mittels eines Kontrollraums beschrieben. Diesem Element liegt die Erkenntnis zugrunde, daß es sinnvoll ist, einen verstärkten Schutz durch eine Doppelbarriere zu schaffen. Dies ist sowohl bei der Basisabdichtung als auch bei der Oberflächenabdichtung einer Deponie zweckmäßig. Das Element beruht weiter auf der Überlegung, daß es auch sinnvoll ist, die Ausgestaltung so vorzunehmen, daß meßtechnisch zu erfassen ist, ob die eine oder andere Barriere ein Leck aufweist und wo dieses Leck gelegen ist. Das Element umfaßt dazu zwei Abdichtungen oder Dichtfolien, die durch Stützelemente voneinander beabstandet angeordnet sind. Dabei ist mindestens ein Kanal zwischen den Abdichtungen und den Stützelementen gebildet, der eine Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung für ein Transportmedium, wie zum Beispiel Luft, aufweist. Dieser Kanal ist dabei als permeabler LEOS-Schlauch ausgebildet, oder er beinhaltet einen solchen LEOS-Schlauch. An die Austrittsöffnung ist mindestens ein Sensor, zum Beispiel ein Sensor für Flüssigkeitsdampf und ein Sensor für Gas, anschließbar. Die beiden Abdichtungen sind unter Freilassung der Eintritts- und Austrittsöffnungen des Kanals an ihren Rändern dicht miteinander verbunden, so daß der Kontrollraum gebildet wird. Die Stützelemente bestehen aus einem strömungsdurchlässigen, aber strömungsbehindernden (weitgehend homogenen) Material. Der Schlauch kann von einem Füllmaterial umgeben sein, das Feuchte zurückhält, also von einem Trockenmittel.

Wesentlicher Bestandteil ist also bei der letztgenannten Überwachungseinrichtung ein Kontrollraum, in den (für den nachzuweisenden Schadstoff permeable) Überwachungskanäle

oder Sensorschläuche eingebracht sind, deren Inhalt in regelmäßigen Zeitabständen in Richtung auf den angeschlossenen Detektor gespült wird. Der Kontrollraum besteht aus allseitig geschlossenen Wänden, die bevorzugt von Polyäthylen-Bahnen oder -Folien gebildet werden. Er ist vakuumdicht.

Es zeigt sich nun, daß ein solcher Kontrollraum in Kunststofftechnik nur mit großem Aufwand auch auf steile oder gar senkrechte Wandbereiche einer Mülldeponie angewendet werden kann. Solche senkrechten Wandbereiche gibt es zum Beispiel bei Industrie-Sondermüll-Lagern, die unter Verwendung von Beton-Wannen gebaut werden. Infolge thermischer Spannungen des Betons beim Aushärten gibt es unter Umständen Schrumpfrisse im Beton, was wiederum zu Rissen in der anliegenden Polyäthylen-Bahn und damit zu einem Kollabieren der Doppeldichtung führen kann. Außerdem hat sich gezeigt, daß die Bereitstellung von Doppeldichtbahnen recht aufwendig sein kann. Wünschenswert ist eine Lösung, die mit einem geringen Aufwand auskommt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine auf der Verwendung eines Sensorschlauches beruhende Überwachungseinrichtung für eine Mülldeponie, bei der eine Dichtfolie verwendet wird, anzugeben, die mit einem geringeren Aufwand auskommt als im Stand der Technik. Weiterhin soll ein relativ einfach durchführbares Verfahren zur Leckageortung in der Dichtfolie angegeben werden.

Die Erfindung beruht auf der Überlegung, daß man zur Lösung dieser Aufgabe ohne einen abgeschlossenen Kontrollraum und mit nur einer einzigen, also einlagigen Dichtfolie auskommt.

Die hier zur Lösung der genannten Aufgabe bereitgestellte Überwachungseinrichtung ist erfindungsgemäß ausgerüstet

- mit einer Dichtfolie,
- mit einem ersten Sensorschlauch, der auf der einen Seite
5 der Dichtfolie verlegt ist,
- mit einem zweiten Sensorschlauch, der auf der anderen Seite der Dichtfolie verlegt ist, wobei mindestens ein Teilstück des zweiten Sensorschlauches parallel zu einem Teilstück des ersten Sensorschlauches verläuft,
- 10 - mit mindestens einer Pumpe zum Beaufschlagen des ersten und zweiten Sensorschlauches mit einem Transportmedium,
- mit mindestens einem Detektor zur Abgabe eines ersten und zweiten Nachweissignals für den Nachweis eines Stoffes im Transportmedium, das durch den ersten bzw. zweiten
15 Sensorschlauch gefördert wird, und
- mit Mitteln zur ortsgerechten Verknüpfung des Nachweissignals des ersten Sensorschlauches mit dem Nachweissignal des zweiten Sensorschlauches.

20 Der erste und der zweite Sensorschlauch können dabei prinzipiell in gleicher Richtung oder aber in Gegenrichtung vom spülenden Transportmedium durchströmt sein. Dabei kann für die beiden Sensorschläuche entweder ein gemeinsames Betreiber- und Nachweissystem vorgesehen sein; oder aber
25 es können jeweils getrennte Betreiber- und Nachweissysteme vorgesehen sein. Im ersten Fall ist die Überwachungseinrichtung dann insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß eine Verbindung zwischen dem Ausgang des ersten Sensorschlauches und dem Eingang des zweiten Sensorschlauches
30 vorgesehen ist, und daß zur Abgabe des Nachweissignals des ersten Sensorschlauches und zur Abgabe des Nachweissignals des zweiten Sensorschlauches ein gemeinsamer Detektor vorgesehen ist, der an den Ausgang des zweiten Sensorschlauches angeschlossen ist.

Und im zweiten Fall ist die Überwachungseinrichtung dann insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß für den ersten Sensorschlauch eine eigene Pumpe und ein eigener Detektor und daß für den zweiten Sensorschlauch ebenfalls eine eigene Pumpe und ein eigener Detektor vorgesehen sind.

Die beiden Sensorschläuche sind bevorzugt jeweils in einer Ebene angeordnet oder aber im Raum mäanderförmig verlegt.

10 Eine Dichtfolie für die Überwachungseinrichtung einer Mülldeponie zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß Mittel vorgesehen sind, die das Teilstück des ersten Sensorschlauches parallel zum Teilstück des zweiten Sensorschlauches halten.

15 Die genannte Aufgabe wird bezüglich des Verfahrens zur Lokalisierung eines Lecks in einer Dichtfolie, die in einer Mülldeponie eingesetzt wird, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in regelmäßigen Zeitabständen ein Transportmedium durch
20 einen ersten Sensorschlauch, der auf der einen Seite der Dichtfolie verlegt ist, und durch einen zweiten Sensorschlauch, der parallel dazu auf der anderen Seite der Dichtfolie verlegt ist, hindurchgeleitet wird, daß die aus dem
—ersten und dem zweiten Sensorschlauch entfernten Stoffe
25 durch Nachweissignale gemessen werden, daß das Nachweissignal des ersten Sensorschlauches mit dem Nachweissignal des zweiten Sensorschlauches ortsgerecht verknüpft wird, und daß das verknüpfte Signal angezeigt wird. Bevorzugt werden bei der Verknüpfung die beiden Nachweissignale
30 ortsgerecht voneinander subtrahiert.

Man kann das Grundprinzip der vorliegenden Erfindung am folgenden Beispiel recht einfach erkennen: Beidseitig der Dichtfolie wird mit Hilfe von weitgehend parallel zueinander

angeordneten und schadstoff-permeablen Sensorschläuchen die LEOS-Technik, also die an sich bekannte "Schnüffel-technik", angewandt. Dabei wird der Unterschied der Konzentration beidseits der Dichtfolie als Funktion der
5 "Schlauch-Aufsichtsposition", das heißt als Funktion des Strömungsweges, bestimmt und dargestellt. Eine Leckstelle markiert sich in dieser Darstellung deutlich als Extremwert, und zwar unabhängig von etwa oberhalb der (z. B. horizontal angeordneten) Dichtfolie vorhandenen Konzentrationshäufungen infolge von Altlasten, die sich zum
10 Beispiel im Beton festgesetzt haben.

Die Vorteile der Erfindung lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die beschriebene Einrichtung und das Verfahren erfordern keinen vakuumdichten Kontrollraum. Die geschilderte Methode ist unabhängig von lokal schwankenden Sondermüll-Konzentrationen oberhalb der Dichtfolie bei Industrie-
15 strieflächen; bei Deponie-Oberflächenabdichtungen verhält es sich umgekehrt. Es ist nur eine einlagige Dichtfolie erforderlich, was gegenüber der bekannten Doppel-Abdichtfolie erhebliche Einsparungen bedeutet. Die Methode mißt direkt bei der Konzentrations-Differenz-Bildung die
20 "Sperrfunktion der Dichtfolie"; das heißt die Konzentrations-Differenz ist an jedem Meßort ein Maß für die Güte der dort vorhandenen (eventuell dort stark beanspruchten) Dichtfolie. Im Gegensatz zu der bekannten Methode mit Doppel-Abdichtfolie sind auch keine komplexen Durchführungen zwischen der Polyäthylen-Folie und dem LEOS-Schlauch erforderlich; dies liegt daran, daß vorliegend
25 die zu überwachende Gesamtoberfläche nicht in Segmente unterteilt werden muß, die eine gegenseitige Abdichtung erfordern.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Für gleiche Elemente werden dieselben Bezugszeichen verwendet. Es zeigen:

5

Figur 1 im Schnitt eine Polyäthylen-Dichtfolie, an der beidseitig je ein Sensorschlauch bekannter Konfiguration angeordnet ist, wobei die Dichtfolie in einer Betonkonstruktion untergebracht ist;

10

Figur 2 im Schnitt eine ebensolche Dichtfolie, die im gesamten Wannenbereich einer Deponie angeordnet ist;

15

Figur 3 einen Blick von oben auf eine Dichtfolie mit zwei in Gegenrichtung vom Transportmedium durchströmten Sensorschläuchen;

20

Figur 4 einen Blick von oben auf eine Dichtfolie mit zwei in gleicher Richtung durchströmten Sensorschläuchen;

Figur 5 den örtlichen Verlauf der Konzentration, der vom Detektor und einem Rechner in einer Überwachungseinrichtung gemäß Figur 4 ermittelt wird;

25

Figur 6 das daraus ermittelte positive Differenzsignal;

Figur 7 alternativ das daraus ermittelte negative Differenzsignal;

30

Figur 8 einen Blick auf eine im wesentlichen vertikal angeordnete Dichtfolie mit Sensorschläuchen;

Figur 9 eine räumlich mäanderförmige Konfiguration der Sensorschläuche;

35

Figur 10 eine Mülldeponie mit Boden- und Seitenauskleidung durch eine durchgehende Dichtfolie;

5 Figur 11 eine Mülldeponie mit Boden-, Seiten- und Randauskleidung mittels einer durchgehenden Dichtfolie; und

Figur 12 eine Parallelhaltevorrichtung für die Schlauchteilstücke.

10 Figur 1 zeigt den mechanischen Teil einer Überwachungseinrichtung, die für eine Mülldeponie, insbesondere für eine Industrie-Sondermüll-Anlage, vorgesehen ist. Kernstück ist eine Kunststoff-Dichtfolie 2, die bevorzugt aus Polyäthylen besteht und in einer horizontalen Ebene verlegt ist.
15 Auf der oberen Seite der Dichtfolie 2 ist ein erster permeabler Sensorschlauch 4 mäanderförmig verlegt. Die einzelnen Teilstücke dieses ersten Sensorschlauches 4 sind mit 4a bezeichnet. Sie sind in parallel zueinander verlaufenden, horizontal angeordneten Schutz-Sammel-Kanälen 6a untergebracht. Diese Kanäle 6a werden durch eine Schutz-
20 betonschicht 8 gebildet, oberhalb der noch eine Schicht 10 aus Vakuumbeton, der mit Korundeinstreuung geglättet sein kann, aufgebracht ist. Auf der unteren Seite der Dichtfolie 2 befindet sich ein zweiter permeabler Sensorschlauch 12, der ebenfalls mäanderförmig verlegt ist und dessen Teilstücke mit 12a bezeichnet sind. Die Teilstücke
25 12a des zweiten Sensorschlauches 12 verlaufen jeweils parallel zu einem Teilstück 4a des ersten Sensorschlauches 4. Ebenso wie der erste Sensorschlauch 4 ist auch der zweite Sensorschlauch 12 für zu überwachende Schadstoffe permeabel. Er besteht insbesondere ebenfalls aus Polyäthylen.
30 Bei beiden Sensorschläuchen 4, 12 handelt es sich also um die bereits erwähnten LEOS-Schläuche. Ihr Abstand zur Dichtfolie 2 ist nur gering und beträgt zum Beispiel zwischen
35 0,5 und 2 Schlauchdurchmessern.

Im Gegensatz zum ersten Sensorschlauch 4 ist der zweite
Sensorschlauch 12 nicht in Schutz-Sammel-Kanälen 6a, son-
dern in einer Feinkiessschicht 14 untergebracht. Diese
Feinkiessschicht 14 ist auf einem Fundament 16 aus Beton
5 gelagert. Das Fundament 16 kann wiederum nach unten hin
durch eine Magerbetonschicht 18 abschließen.

Abweichend davon können der erste und zweite Schlauch 4
bzw. 12 in gleicher Weise entweder in Beton-Schutzkanälen
10 oder aber im Feinkies verlegt sein.

Figur 2 zeigt den linken Rand einer Wanne mit senkrechten
Wänden, die im Erdreich 20 ausgebildet ist. Der Boden und
der Randbereich sind jeweils mit einer Magerbetonschicht
15 18 bzw. 22 belegt. Hierauf befindet sich ein Betonfunda-
ment 16, das zwischen Boden- und Randbereich eine senkrecht
aufragende Wand 24 besitzt. Auf dem Fundament 16 ist eine
Schutzschicht 14A aufgetragen, die in ihrem gesamten Be-
reich oder in einem Teilbereich parallele Teilstücke 12a
20 eines zweiten Sensorschlauches 12 enthält. Auf dieser
Schutzschicht 14A befindet sich wiederum eine Dichtfolie 2
aus Kunststoff. Bemerkenswert ist, daß sich die einlagige
Dichtfolie 2 kontinuierlich vom Boden- über den Wand- bis
in den Rand-Bereich erstreckt. An den Ecken können Ver-
25 stärkungsstücke 26 vorgesehen sein. Auf dieser Dichtfolie
2 wiederum befindet sich eine weitere Schutzschicht 28, in
der die parallelen Teilstücke 4a des ersten Sensorschlau-
ches 4 untergebracht sind. Kennzeichnend ist also auch
hier wiederum, daß die Teilstücke 4a parallel und eng be-
30 nachbart zu den Teilstücken 12a verlaufen. Auf der Schutz-
schicht 28 wiederum ist, analog zu Figur 1, eine Beton-
schicht 8 angeordnet.

In Figur 3 ist eine gesamte Überwachungseinrichtung für eine Mülldeponie im Prinzip dargestellt. Auf der oberen Seite der Dichtfolie 2 ist wiederum mäanderförmig ein erster Sensorschlauch 4 verlegt. Unmittelbar auf der Unterseite der Dichtfolie 2 ist ebenfalls mäanderförmig ein zweiter Sensorschlauch 12 verlegt. Er liegt parallel zum ersten Sensorschlauch 4. Um dieses in der gezeigten Aufsicht zu verdeutlichen, ist der zweite Sensorschlauch 12 in einem geringen Abstand zum ersten Sensorschlauch 4 gestrichelt eingezeichnet. Bemerkenswert ist, daß das Ende des ersten Sensorschlauches 4 über ein kurzes, im wesentlichen vertikal verlaufendes Verbindungsstück 30 in den Anfang des zweiten Sensorschlauches 12 übergeht. Auf diese Weise können die beiden Sensorschläuche 4, 12 nacheinander und in Gegenrichtung, was durch kleine Pfeile 31 verdeutlicht ist, von einem Transportmedium m in zeitlichen Abständen durchströmt werden. Um dieses zu bewirken, ist am Eingang des ersten Sensorschlauches 4 eine Pumpe 32 vorgesehen. Sie könnte stattdessen auch am Ende des zweiten Sensorschlauches 12 als Saugpumpe angeordnet sein. An diesem Ende befindet sich auch ein Sensor oder Detektor 34, der auf einen oder mehrere der in die Sensorschläuche 4, 12 eindringenden Schadstoffe anspricht. Der Detektor gibt ein erstes Nachweissignal c_1 ab, das ein Maß ist für die Konzentration c in Abhängigkeit von der Zeit t eines aus dem ersten Sensorschlauch 4 mittels des Transportmediums m herausgespülten Schadstoffes. Er gibt weiterhin ein zweites Nachweissignal c_2 ab, das ein Maß ist für die Konzentration c in Abhängigkeit von der Zeit t des aus dem zweiten Sensorschlauch 12 mittels des Transportmediums m herausgespülten Schadstoffes. Bei der vorliegenden Ausführung wird zunächst das zweite Nachweissignal $c_2(t)$ und dann das erste Nachweissignal $c_1(t)$ abgegeben.

Diese beiden Nachweissignale $c_1(t)$ und $c_2(t)$ werden einem Rechner 36 zugeführt, wo das eine Signal zunächst gespeichert wird. Mit Hilfe der (in bekannter Weise gemessenen) Strömungsgeschwindigkeit des Transportmediums m wird im Rechner 36 der Ortsverlauf der Konzentration c entlang der Strömungsstrecke s berechnet, also die Nachweissignale $c_1(s)$ und $c_2(s)$. Diese beiden Nachweissignale werden im Rechner 36 ortsgerecht miteinander verknüpft, vorzugsweise voneinander subtrahiert, und angezeigt wie später noch deutlich wird. Auch kann hier eine Auswertung erfolgen.

Weil zur Abdichtung der Deponie vorliegend nur eine einzige Dichtfolie 2 erforderlich ist, ist es relativ einfach, mit zwei parallel angeordneten Sensorschläuchen 4, 12 ein Leck 40 in der Dichtfolie 2 zu lokalisieren.

Bei der Ausführungsform nach Figur 3 war nur eine relativ kurze Verbindung 30 verwendet worden, um die beiden Sensorschläuche 4, 12 durch die Dichtfolie 2 hindurch miteinander zu verbinden. Das führt dazu, daß das Transportmedium m in Gegenrichtung durch die beiden Sensorschläuche 4, 12 strömt. Mit einem längeren Verbindungsstück 30 gemäß Figur 4 erreicht man, daß Anfang und Ende des zweiten Sensorschlauches 12 vertauscht und die beiden Sensorschläuche 4, 12 in gleicher Richtung durchströmt werden. Dies ist wiederum durch kleine Pfeile 31 verdeutlicht. Im Prinzip zeigt die Überwachungseinrichtung nach Figur 4 sonst denselben Aufbau wie diejenige von Figur 3. In beiden Fällen kann die Dichtfolie 2 statt horizontal auch vertikal oder schräg im Raum angeordnet sein.

Es soll noch erwähnt werden, daß bei der Ausführungsform nach Figur 4 die Verbindung 30 in der Regel nicht als Sensorschlauch, sondern als nicht-permeabler Schlauch ausge-

führt wird. Sie kann auch weitgehend außerhalb der Dicht-
folie 30 angeordnet sein.

5 Anhand der Ausführungsform von Figur 4 soll ein typisches
Signaldiagramm erläutert werden, das in Figur 5 dargestellt
ist. Dabei ist davon ausgegangen, daß nicht nur ein Leck 40
vorliegt, sondern auch eine erste Stelle 42 hoher Konzen-
tration von Schadstoffen an einer Stelle $(x_1, y_1) = s_1$
und eine zweite Stelle 44 ebenfalls hoher Konzentration
10 der Schadstoffe an einer Stelle $(x_2, y_2) = s_2$. Beide Stel-
len 42, 44 liegen oberhalb der Dichtfolie 2.

Im Signaldiagramm von Figur 5 ist die vom Rechner 36 mit
Hilfe der Strömungsgeschwindigkeit bestimmte Konzentration
15 c in Abhängigkeit vom Strömungsweg s , der in Metern gemes-
sen wird, dargestellt. An der Stelle $s = 0$ beginnt das er-
ste Nachweissignal c_1 , das von der Vorlaufleitung oder vom
ersten Sensorschlauch 4 herrührt. An den Stellen erhöhter
Konzentration infolge der Konzentrationsstellen 42, 44
20 sind leichte Maxima im Kurvenverlauf erkennbar. Es schließt
sich dann ein Übergangsverlauf 46 an, der durch das Spülen
der Verbindung 30 bedingt ist. Anschließend ist als zwei-
tes Nachweissignal c_2 der Konzentrationsverlauf erkennbar,
der durch die Rücklaufleitung oder den zweiten Sensor-
25 schlauch 12 zustandekommt. In diesem Verlauf befindet sich
wiederum an den Orten (x_1, y_1) und (x_2, y_2) , also an den
Orten höherer Konzentration, wiederum jeweils ein leichtes
Maximum. Dazwischen ist deutlich ein herausgehobener Ex-
tremwert 48 erkennbar, der die Leckstelle 40 charakteri-
siert. Dieses Maximum 48 befindet sich an der Stelle s_0 ,
30 die durch die Überwachungseinrichtung zu bestimmen ist. An
den Kurvenverlauf $c_2(s)$ schließt sich nach einer weiteren
Übergangsstrecke 50 ein Endmaximum 52 an. Dieses ist appa-
rativ bedingt.

Aus Figur 5 wird also deutlich, daß jedem Punkt s der Dichtfolie 2 entlang der Doppelleitung 4, 12 ein doppelter Konzentrationswert c zugeordnet ist. Subtrahiert man nun Punkt für Punkt entlang des Strömungsweges s die Konzentrationswerte c_1 und c_2 voneinander, so erhält man - je nach Vorzeichenwahl - entweder den in Figur 6 oder den in Figur 7 gezeigten örtlichen Verlauf des Differenzsignals c . In jedem der beiden Kurvenverläufe ist die identifizierte Leckstelle 48' bzw. 48'' an der Stelle s_0 deutlich erkennbar.

In den Figuren 3 und 4 war zunächst davon ausgegangen, daß man den horizontalen, durch Koordinaten x , y gekennzeichneten Bodenbereich einer Mülldeponie mit einer Dichtfolie 2 versieht und auf Leckstellen 30 überwacht. In Figur 8 ist nunmehr dargestellt, daß dies auch an einer schrägen oder senkrecht stehenden Wand durchgeführt werden kann. Auch hier sind zwei Sensorschläuche 2, 12 parallel zueinander und mäanderförmig beidseitig der Dichtfolie 2 verlegt. Die Dichtfolie 2 spannt hierbei - im Gegensatz zu Figur 6 und 7 - ein Koordinatennetz x , z auf. Hier verlaufen die Teilstücke 4a, 12a, das heißt die langen Leitungsabschnitte des Mäanders, der Sensorschläuche 4 bzw. 12 vertikal oder schräg im Raum.

In Figur 9 ist eine kastenförmige Mülldeponie vorausgesetzt, die einen Bodenbereich und vier im rechten Winkel angeordnete, senkrecht stehende Wände umfaßt. Hier sind die beiden Sensorschläuche 4, 12 räumlich-mäanderförmig beidseits der jeweiligen Wand-Dichtfolie 2 verlegt. Bei der dargestellten Ausführung ist wieder vom Gegenstromprinzip Gebrauch gemacht. Statt dessen kann auch die Gleichströmungsrichtung gewählt werden.

In Figur 10 ist noch einmal eine wannenförmige Mülldeponie im Prinzip gezeigt. Der im Zentrum befindliche Müllkörper ist nicht dargestellt. Hier ist gezeigt, daß der erste Sensorschlauch 4 und der zweite Sensorschlauch 12 an einer Kombination von horizontal und vertikal angeordneten Wänden verlegt sein können. Auch hier kann eine beliebige mäanderförmige Verlegung gewählt werden.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 11 ist dieses Prinzip noch auf den Randbereich der wannenförmigen Mülldeponie erweitert. Der obere Randbereich ist also hier in die Verlegung mit einbezogen. Und auch hier kann wieder eine beliebige mäanderförmige Verlegung gewählt werden.

Es soll noch hervorgehoben werden, daß die beiden Sensorschläuche 4, 12 bei Bestromung in gleicher oder entgegengesetzter Richtung nicht unbedingt hintereinandergeschaltet zu werden brauchen, wie das bisher in den Figuren dargestellt wurde. Statt dessen ist es auch möglich, für den ersten Sensorschlauch 2 eine eigene Pumpe und einen eigenen Detektor zu verwenden, der das erste Nachweissignal c1 abgibt. Ebenfalls wird für den zweiten Sensorschlauch 12 eine eigene Pumpe und ein eigener Detektor vorgesehen, der das zweite Sensorsignal c2 abgibt. Die ortsgerechte Verknüpfung der beiden Nachweissignale c1, c2 erfolgt dann in der beschriebenen Weise.

Es war bereits mehrfach erwähnt worden, daß das Teilstück 4a des auf der einen Folienseite angebrachten ersten Sensorschlauches 4 parallel zum Teilstück 12a des auf der anderen Folienseite angebrachten Sensorschlauches 12 gehalten wird. Hierzu sind besondere Mittel erforderlich. Solche Mittel 60 und 62 sind beispielhaft in Figur 12 gezeigt. Diese Mittel 60, 62 zum Parallelhalten der Teil-

stücke 4a, 12a können in die Dichtfolie 2 integriert sein, beispielsweise in Form von Noppen. Statt dessen können sie auch an ihr befestigt, beispielsweise an ihr verschweißt oder vorzugsweise an ihr verklebt sein. Sie können insbesondere in Form einer Einklemmvorrichtung ausgeführt sein. Nach Figur 12 sind einseitig gerundete, den Schläuchen 4, 12 angepaßte Führungsstücke 64, 66 aus Kunststoff beidseitig der Dichtfolie 2 auf diese aufgeklebt. In den Vertiefungen liegen die Schlauchstücke 4a, 12a parallel zueinander ausgerichtet.

Patentansprüche

1. Überwachungseinrichtung für eine Mülldeponie
- mit einer Dichtfolie (2),
 - 5 - mit einem ersten Sensorschlauch (4), der auf der einen Seite der Dichtfolie (2) verlegt ist,
 - mit einem zweiten Sensorschlauch (12), der auf der anderen Seite der Dichtfolie (2) verlegt ist, wobei mindestens ein Teilstück (12a) des zweiten Sensorschlauches
 - 10 (12) parallel zu einem Teilstück (4a) des ersten Sensorschlauches (4) verläuft,
 - mit mindestens einer Pumpe (32) zum Beaufschlagen des ersten und zweiten Sensorschlauches (4, 12) mit einem Transportmedium (m),
 - 15 - mit mindestens einem Detektor (34) zur Abgabe eines ersten und zweiten Nachweissignals (c1, c2) für den Nachweis eines Stoffes im Transportmedium (m), das durch den ersten bzw. zweiten Sensorschlauch (4, 12) gefördert wird, und
 - 20 - mit Mitteln (36) zur ortsgerechten Verknüpfung des Nachweissignals (c1) des ersten Sensorschlauches (4) mit dem Nachweissignal (c2) des zweiten Sensorschlauches (12).
2. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1, da -
- 25 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine Verbindung (30) zwischen dem Ausgang des ersten Sensorschlauches (4) und dem Eingang des zweiten Sensorschlauches (12) vorgesehen ist, und daß zur Abgabe des Nachweissignals (c1) des ersten Sensorschlauches (4) und zur Abgabe des Nach-
- 30 weissignals (c2) des zweiten Sensorschlauches (12) ein gemeinsamer Detektor (34) vorgesehen ist, der an den Ausgang des zweiten Sensorschlauches (12) angeschlossen ist.

3. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1, da -
durch gekennzeichnet, daß für den er-
sten Sensorschlauch (4) eine eigene Pumpe und ein eigener
Detektor und daß für den zweiten Sensorschlauch (12) eben-
5 falls eine eigene Pumpe und ein eigener Detektor vorgese-
hen sind.

4. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß als
10 Mittel (36) zur ortsgerechten Verknüpfung der beiden Nach-
weissignale (c1, c2) ein Substrahierglied, insbesondere
ein Rechner, vorgesehen ist.

5. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1
15 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
daß der erste und der zweite Sensorschlauch (4, 12) flä-
chenhaft oder räumlich mäanderförmig und parallel zuein-
ander verlegt sind.

20 6. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 5, dadurch gekennzeichnet,
daß das Teilstück (4a) des ersten Sensorschlauches (4)
und das Teilstück (12a) des zweiten Sensorschlauches (12)
in gleicher Richtung vom Transportmedium (m) durchströmbar
25 sind.

7. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 5, dadurch gekennzeichnet,
daß das Teilstück (4a) des ersten Sensorschlauches (4) und
30 das Teilstück (12a) des zweiten Sensorschlauches (12) in
Gegenrichtung vom Transportmedium (m) durchströmbar sind.

8. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Dichtfolie (2) horizontal, steil ansteigend oder vertikal angeordnet ist und bevorzugt aus einem Kunststoff besteht.

9. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das erste und das zweite Nachweissignal (c1, c2) die Konzentration (c) des Stoffes im Transportmedium (m) in Abhängigkeit von der Strömungsweglänge (s) beschreibt.

10. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zumindest der erste oder zweite Sensorschlauch (4, 12) in Beton (8, 16) untergebracht ist.

11. Dichtfolie für die Überwachungseinrichtung einer Mülldeponie, insbesondere für die Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß Mittel (60, 62) vorgesehen sind, die das Teilstück (4a) eines auf der einen Folienseite angebrachten ersten Sensorschlauches (4) parallel zum Teilstück (12a) eines auf der anderen Folienseite angebrachten zweiten Sensorschlauches (12) halten.

12. Dichtfolie nach Anspruch 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Mittel (60, 62) zum Parallelhalten in sie integriert oder an ihr befestigt, vorzugsweise an ihr verklebt sind.

13. Dichtfolie nach Anspruch 11 oder 12, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Mittel (60, 62)
zum Parallelhalten eine Einklemmvorrichtung zum Einklemmen
des Teilstücks des ersten und/oder zweiten Sensorschlau-
ches (4, 12) umfassen.

14. Dichtfolie nach Anspruch 11, 12 oder 13, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß an ihr der
erste und der zweite Sensorschlauch (4, 12) mäanderförmig
verlegt ist.

15. Dichtfolie nach einem der Ansprüche 11 bis 14, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß sie wän-
nenförmig ausgebildet ist.

16. Dichtfolie nach Anspruch 15, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der erste und zweite Sen-
sorschlauch (4, 12) im Bodenbereich, in zumindest einer
Wand (24) und/oder im oberen Randbereich der wannenförmigen
Ausbildung angeordnet und dort bevorzugt mäanderförmig
verlegt ist.

17. Verfahren zur Lokalisierung eines Lecks in einer Dicht-
folie, die für eine Mülldeponie vorgesehen ist, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß in regel-
mäßigen Zeitabständen ein Transportmedium (m) durch einen
ersten Sensorschlauch (4), der auf der einen Seite der
Dichtfolie (2) verlegt ist, und durch einen zweiten Sen-
sorschlauch (12), der parallel dazu auf der anderen Seite
der Dichtfolie (2) verlegt ist, hindurchgeleitet wird, daß
die dabei aus dem ersten und dem zweiten Sensorschlauch
(4, 12) heraustransportierten Stoffe durch ein erstes bzw.
zweites Nachweissignal (c1, c2) gemessen werden, daß das

erste Nachweissignal (c_1) mit dem zweiten Nachweissignal (c_2) ortsgerecht verknüpft wird, und daß das verknüpfte Signal (Δc) angezeigt und/oder ausgewertet wird.

5 18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und zweite Nachweissignal (c_1 , c_2) ortsgerecht voneinander subtrahiert werden.

10 19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem verknüpften Signal (Δc) der Ort (s_0) des Lecks (40) in der Dichtfolie (2) ermittelt und angezeigt wird.

15 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß erst das erste und dann das zweite Nachweissignal (c_1 , c_2) in Abhängigkeit von der Zeit (t) gespeichert wird, daß dann
20 daraus ein ortsabhängiges erstes und ein ortsabhängiges zweites Nachweissignal ($c_1(s)$, $c_2(s)$) berechnet wird, daß die beiden ortsabhängigen Nachweissignale ($c_1(s)$, $c_2(s)$) voneinander subtrahiert werden, und daß ein Extremwert
25 ($48'$, $48''$) in dem so erhaltenen Subtraktionssignal (Δs) ortsgerecht angezeigt wird, wobei dieser Extremwert ($48'$, $48''$) ein Indiz für das Vorhandensein und die örtliche Lage (s_0) des Lecks (40) ist.

30

35

1/8

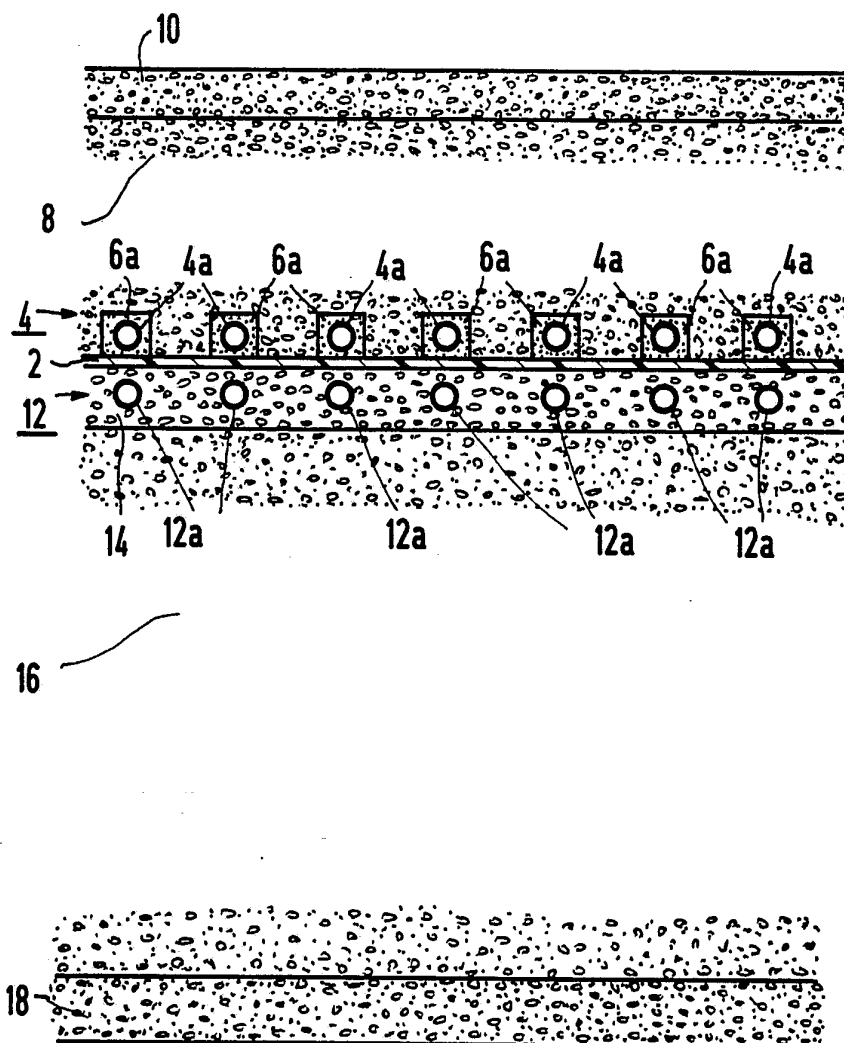


FIG 1

2/8

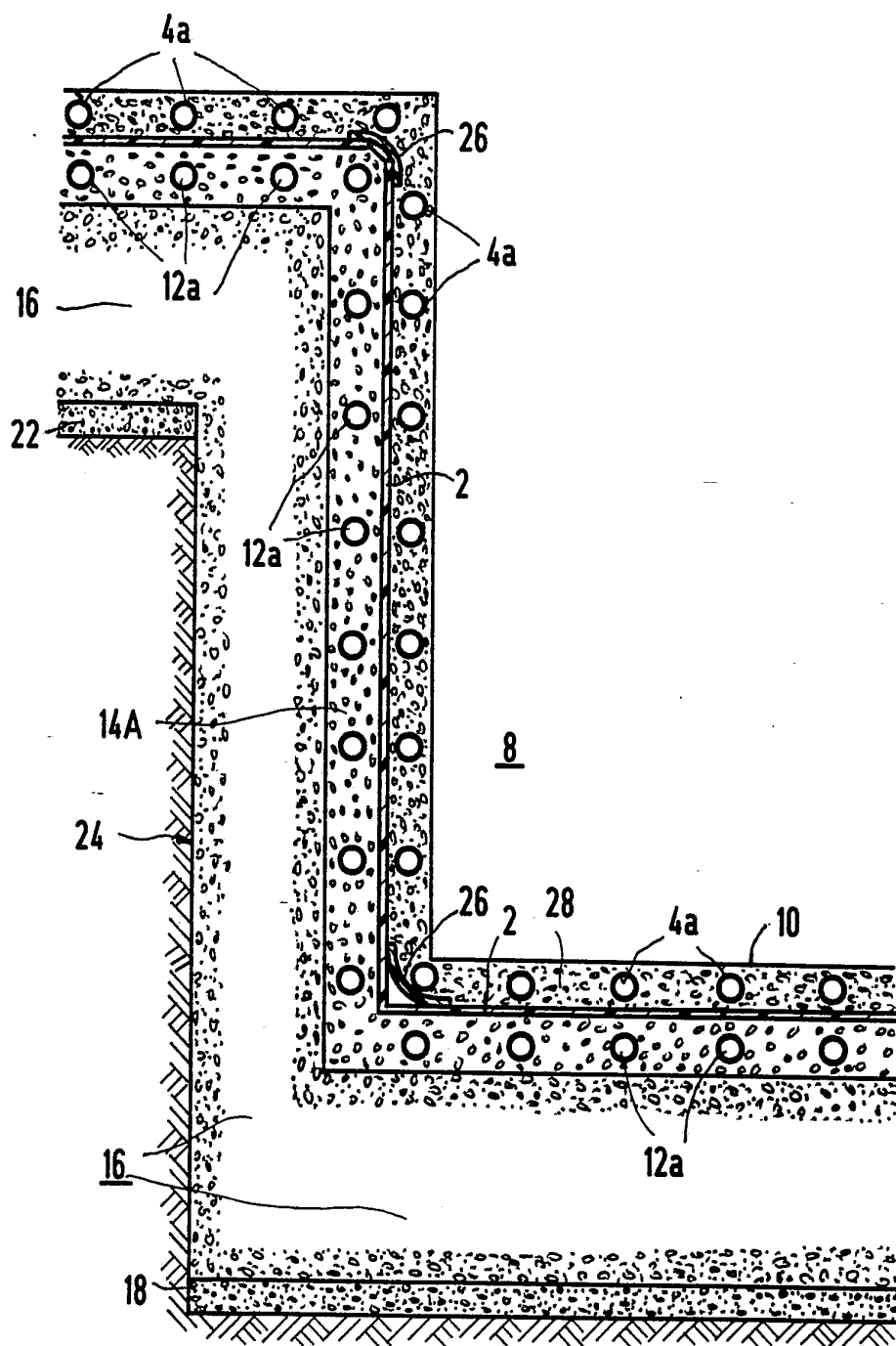


FIG 2

3/8

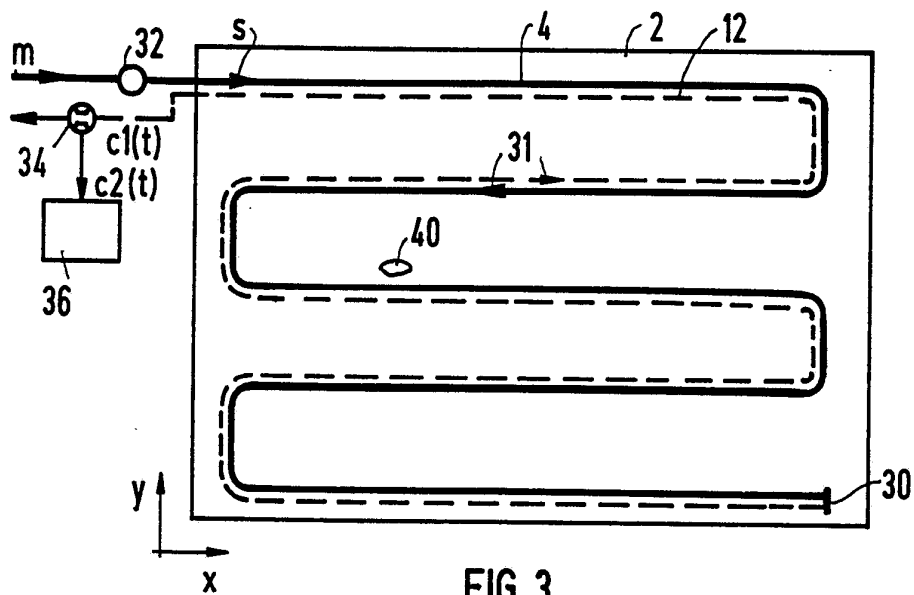


FIG 3

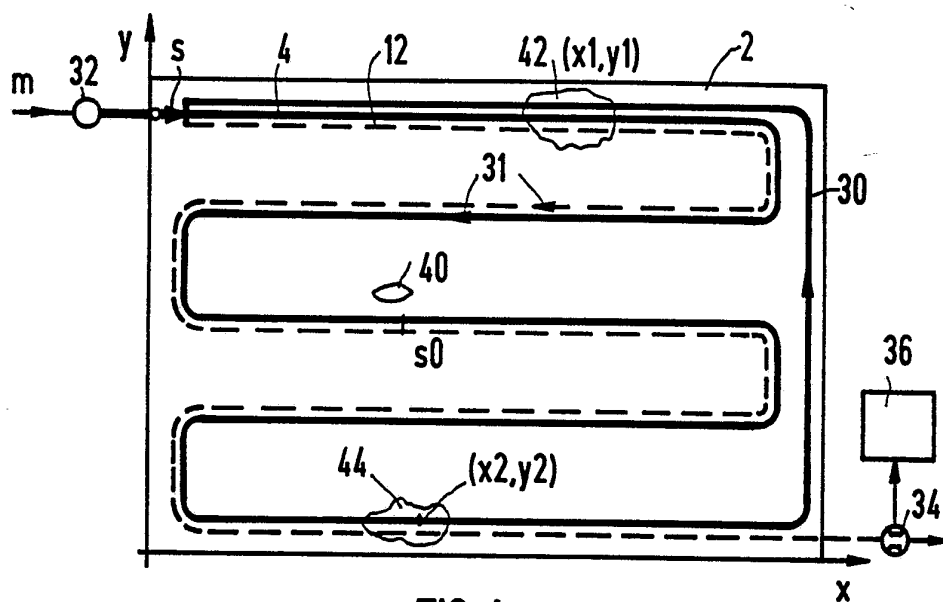


FIG 4

4/8

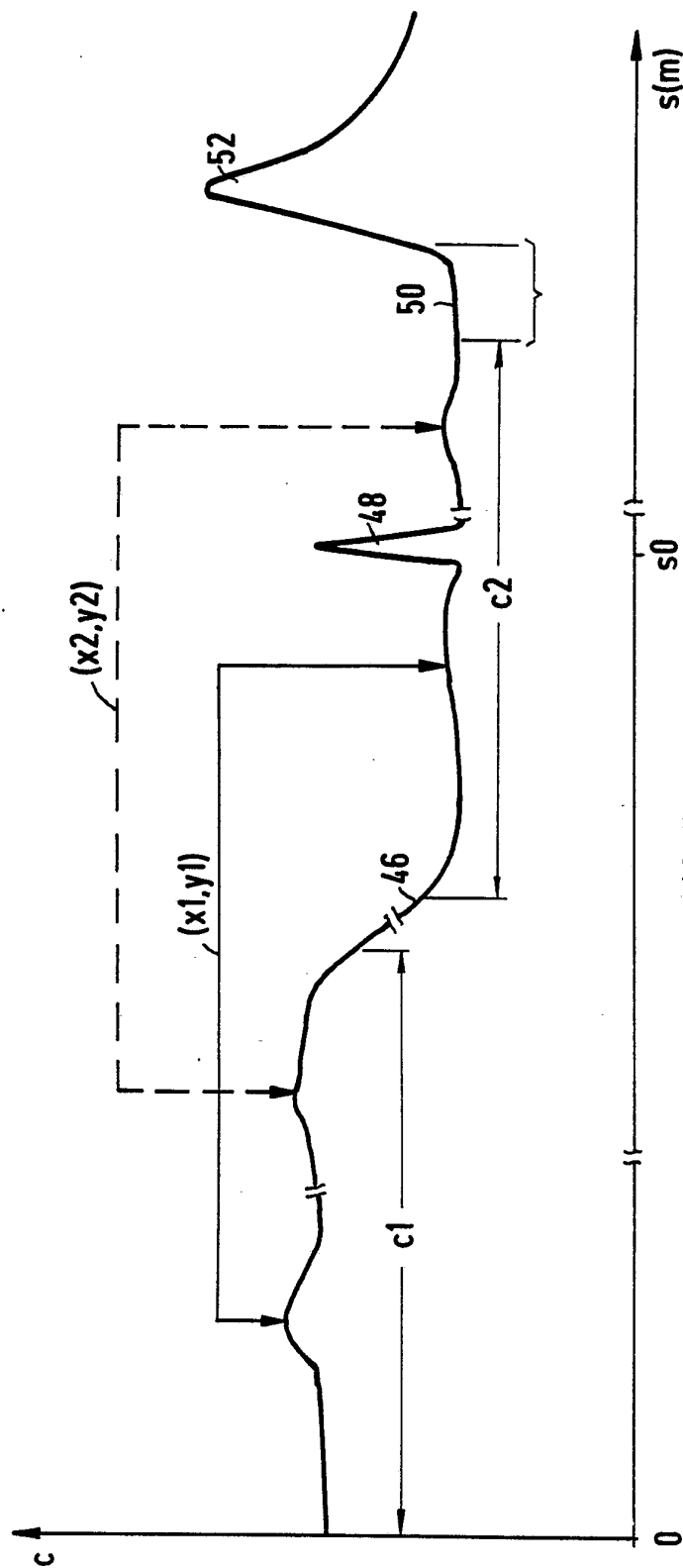


FIG 5

5/8

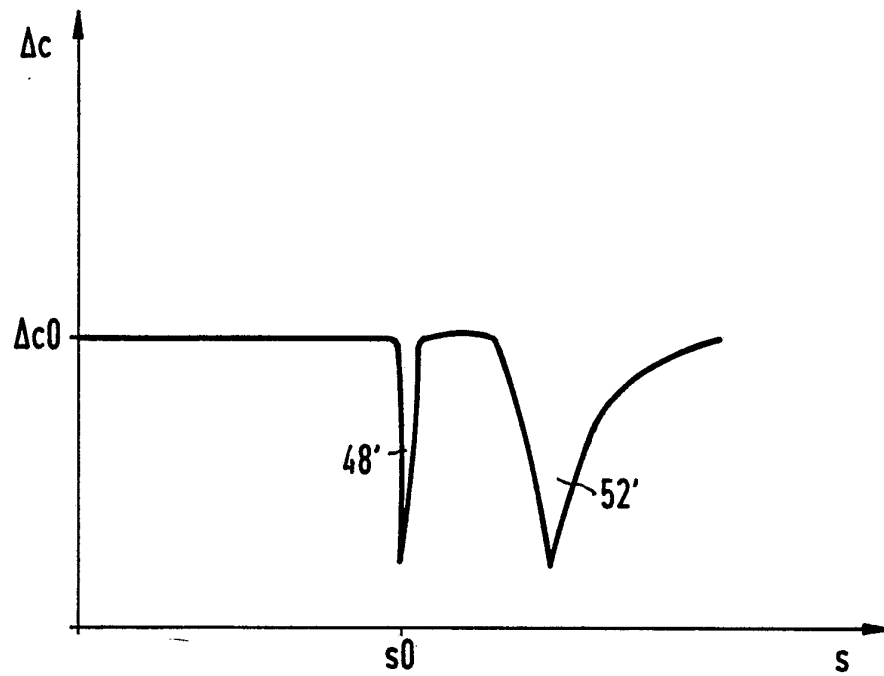


FIG 6

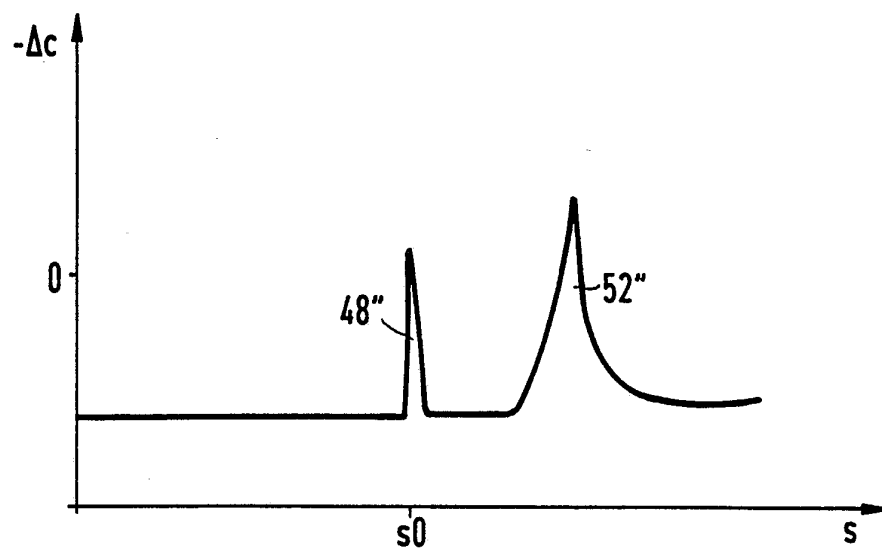


FIG 7

6/8

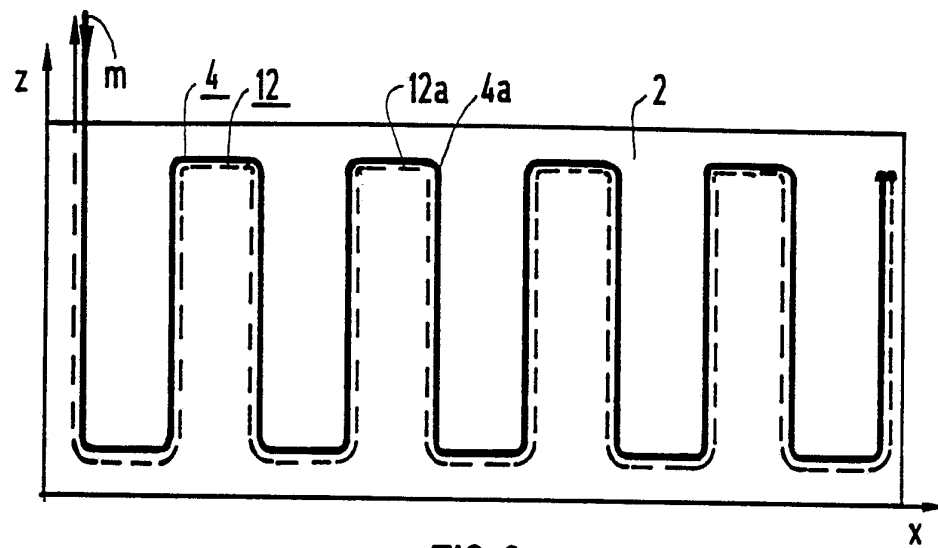


FIG 8

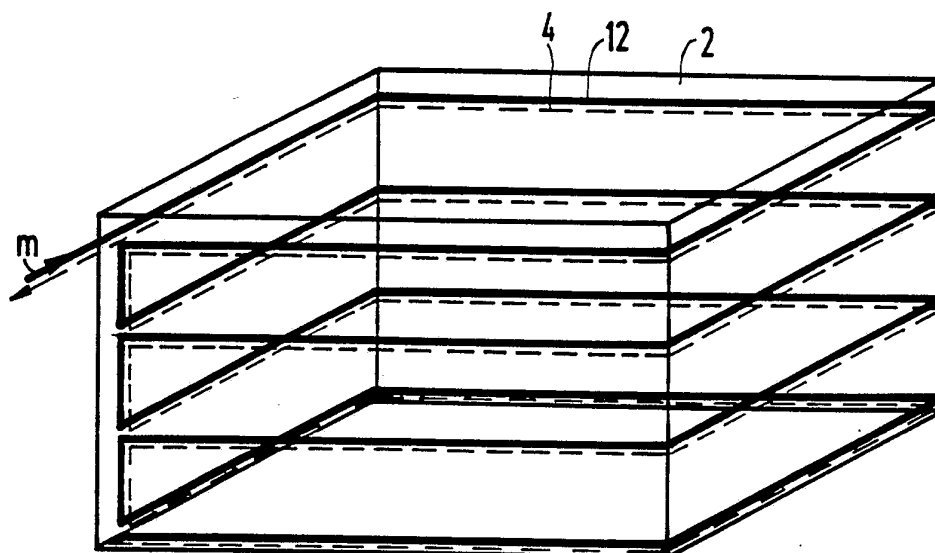


FIG 9

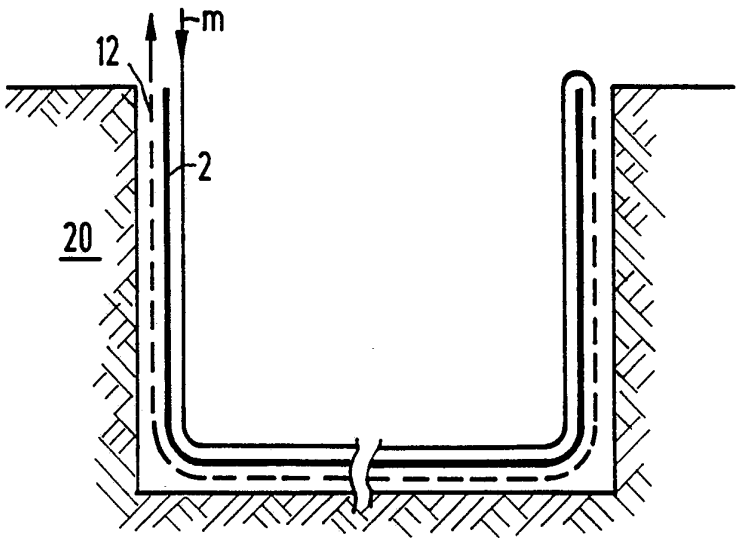


FIG 10

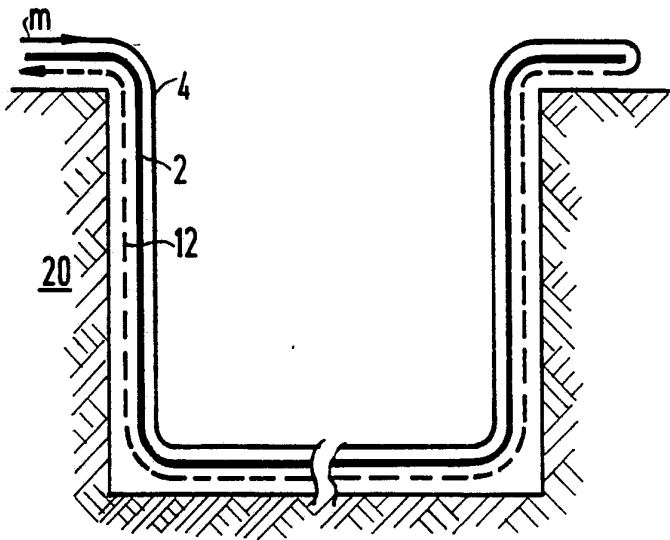


FIG 11

8/8

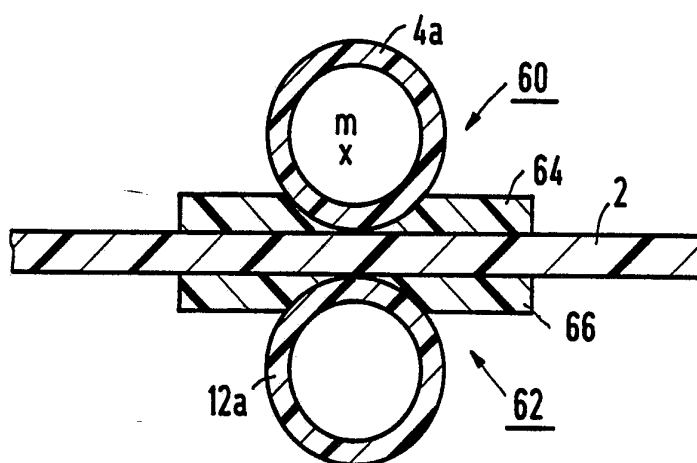


FIG 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 93/00345

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.5 B09B1/00; G01M3/02; G01M3/20; E02D31/00

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.5 B09B; G01M; E02D

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,U,9 107 693 (SIEMENS AG) 22 August 1991 cited in the application see page 9, line 24 - page 10, line 25 see page 12, line 19 - page 15, line 7 see figures 1,2,6,7	1,5,8,9, 11,14,17
A	US,A,5 076 728 (D. GOLDING) 31 December 1991 see column 3, line 46 - column 6, line 13 see figures	1,11,17
A	DE,A,2 431 907 (W. ISSEL) 15 January 1976 cited in the application	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ 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

21 July 1993 (21.07.93)

Date of mailing of the international search report

29 July 1993 (29.07.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office
Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

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

DE 9300345
SA 72928

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.

21/07/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-U-9107693	22-08-91	DE-A- 4109520	24-09-92
		AU-A- 1416492	21-10-92
		WO-A- 9216316	01-10-92
		US-A- 5215409	01-06-93
US-A-5076728	31-12-91	EP-A- 0512167	11-11-92
DE-A-2431907	15-01-76	AT-B- 356948	10-06-80
		CH-A- 580250	30-09-76
		FR-A,B 2277299	30-01-76
		US-A- 3977233	31-08-76

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 B09B1/00; G01M3/02; G01M3/20; E02D31/00		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	B09B ; G01M ; E02D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ^o	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	DE,U,9 107 693 (SIEMENS AG) 22. August 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 9, Zeile 24 - Seite 10, Zeile 25 siehe Seite 12, Zeile 19 - Seite 15, Zeile 7 siehe Abbildungen 1,2,6,7 ---	1,5,8,9, 11,14,17
A	US,A,5 076 728 (D. GOLDING) 31. Dezember 1991 siehe Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 6, Zeile 13 siehe Abbildungen ---	1,11,17
A	DE,A,2 431 907 (W. ISSEL) 15. Januar 1976 in der Anmeldung erwähnt -----	
^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. JULI 1993		29. 07. 93
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
EUROPAISCHES PATENTAMT		LAVAL J.C.A.

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

DE 9300345
SA 72928

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

21/07/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
DE-U-9107693	22-08-91	DE-A-	4109520	24-09-92
		AU-A-	1416492	21-10-92
		WO-A-	9216316	01-10-92
		US-A-	5215409	01-06-93

US-A-5076728	31-12-91	EP-A-	0512167	11-11-92

DE-A-2431907	15-01-76	AT-B-	356948	10-06-80
		CH-A-	580250	30-09-76
		FR-A,B	2277299	30-01-76
		US-A-	3977233	31-08-76
