

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

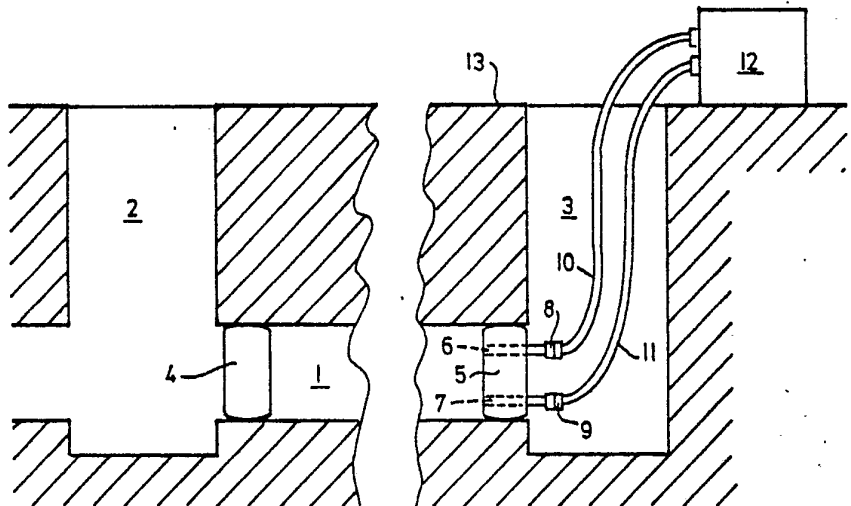
(51) Internationale Patentklassifikation⁴ : G01M 3/28	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 05105 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. August 1987 (27.08.87)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT87/00011 (22) Internationales Anmeldedatum: 20. Februar 1987 (20.02.87) (31) Prioritätsaktenzeichen: A 437/86 (32) Prioritätsdatum: 20. Februar 1986 (20.02.86) (33) Prioritätsland: AT (71)(72) Anmelder und Erfinder: EGGER, Herbert [AT/AT]; A-8412 Allerheiligen 192 (AT). MEISENBICHLER, Josef [AT/AT]; Liechendorf 16, A-8410 Wildon (AT). (74) Anwälte: BOECKMANN, Peter usw.; Strohgasse 10, A-1030 Wien (AT). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Mit geänderten Ansprüchen und Erklärung.</i>

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR CHECKING THE TIGHTNESS OF AN UNDERGROUND PIPELINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR DICHTHEITSPRÜFUNG EINER UNTERIRDISCH VERLEGTEN KANALLEITUNG

(57) Abstract

In order to check the tightness of an underground pipeline the two ends of the section to be examined are sealed off and a positive or negative pressure is created by compression or extraction of air which is converted into an electric signal and is automatically represented graphically and possibly optically as a function of time. To this effect, a piezoresistive converter (14) of pressure differential inter-voltage is provided for detecting the pressure, said converter being linked with a computer (16) which operates a printer (20).



(57) Zusammenfassung

Zur Dichtheitsprüfung einer unterirdischen Kanalleitung wird der zu prüfende Kanalleitungsabschnitt an seinen beiden Enden abgedichtet und es wird in diesem Abschnitt ein Überdruck oder Unterdruck durch Eindrücken oder Absaugen von Luft erzeugt, der in ein elektrisches Signal umgewandelt und automatisch in Abhängigkeit von der Zeit graphisch und gegebenenfalls auch optisch dargestellt wird. Hierzu ist für die Abfühlung des Druckes ein piezoresistiver Differenzdruckspannungswandler (14) vorgesehen, an den ein Rechner (16) angeschlossen ist, welcher ein Schreibgerät (20) steuert.

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	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

- 1 -

1 Verfahren und Vorrichtung zur Dichtheitsprüfung
 einer unterirdisch verlegten Kanalleitung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Dichtheitsprüfung einer unterirdisch verlegten Kanalleitung, bei welchem die Enden der Kanalleitung druckdicht verschlossen werden und durch einen dieser Verschlüsse hindurch der Druck im Kanalleitungsabschnitt zwischen den verschlossenen Enden relativ zum Atmosphärendruck geändert wird, wobei die so hervorgerufene niedere Druckdifferenz (z.B. 0,3 bis 0,4 Bar) über eine vorbestimmte längere Prüfdauer im Minutenbereich auf Konstanz überwacht wird. Unter den Begriff "Kanalleitung" fallen auch die mit dieser Kanalleitung verbundenen Schächte.

Weiters bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

Bei der bisher üblichen Dichtheitsprüfung unterirdischer Kanalleitungen wird die Kanalleitung an den Enden des Abschnittes, welcher auf seine Dichtheit geprüft werden soll, dicht verschlossen, zumeist durch Einsetzen von Prüfverschlüssen mit aufpumpbaren Dichtkörpern. Allfällige, zwischen den abgedichteten Enden befindliche Auslässe des Kanals müssen selbstverständlich ebenfalls in geeigneter Weise abgedichtet werden. Sodann wird durch einen der Prüfverschlüsse hindurch Wasser als Druckmedium in den zwischen den verschlossenen Enden liegenden Kanalleitungsabschnitt eingeleitet und durch eine Entlüftungsleitung die hierbei verdrängte Luft abgeführt. Sobald alle Luft entwichen ist, wird die Entlüftungsleitung geschlossen und der Wasserdruck im abgedichteten Kanalleitungsabschnitt erhöht. An den abgedichteten Abschnitt ist eine zu einem Manometer führende Prüfleitung angeschlossen und es wird überwacht, ob sich der Wasserinnendruck im abgeschlossenen Kanalleitungsabschnitt über eine vorbestimmte Zeit hin ändert. Überschreitet die Änderung ein vorbestimmtes Maß, so gilt die Kanalleitung als undicht. Diese Vorgangsweise hat verschiedene Nachteile: Zunächst ist sie nur auf die Verwendung eines Überdruckes im abgedichteten Kanalleitungsabschnitt beschränkt, was aber häufig Schwierigkeiten verursacht bei der Abdichtung von zwischen den verschlossenen Enden liegenden Auslässen des Kanales, z.B. Kanaldeckeln usw. Vor allem aber erfolgt die Überwachung der Dichtheit rein visuell, was nicht nur die Gefahr von Ablesefehlern beinhaltet, sondern vor allem auch keinerlei bleibende Unterlagen liefert, die für spätere Dokumentation zur Verfügung stehen.

Die Erfindung setzt sich zur Aufgabe, ein Verfahren der eingangs ge-

1 schilderten Art so zu verbessern, daß diese Nachteile vermieden sind. Die
Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß als Druckmedium Luft verwendet
wird und die Druckdifferenz über die Prüfdauer auf piezoresistivem Wege
in ein elektrisches Signal umgewandelt wird, worauf dieses Signal digita-
5 lisiert und automatisch in Abhängigkeit von der Zeit und in vorbestimmten
Zeitabständen gemessen und das Meßergebnis graphisch aufgezeichnet wird.
Durch die graphische Darstellung steht nicht nur momentan, sondern auch
für später ein Beleg über die Dichtheitsprüfung der Kanalleitung zur Ver-
fügung, welcher es auch ermöglicht, nach einer späteren Wiederholung der
10 Dichtheitsprüfung festzustellen, ob bzw. inwieweit sich das Dichtheits-
verhalten der Kanalleitung in der Zwischenzeit geändert hat. Die Verwen-
dung von Luft als Druckmedium hat den Vorteil, daß das Verfahren nicht
auf die Anwendung von Überdruck im zu überprüfenden Kanalleitungsab-
schnitt beschränkt ist, vielmehr kann auch eine Prüfung mittels Unter-
15 druckes stattfinden, was die Abdichtungsprobleme bei Auslässen, z.B. Ka-
naldeckeln, wesentlich verringert. Die Durchführung des Verfahrens mit
Unterdruck hat auch den Vorteil, daß für die Umgebung der zu untersuchen-
den Kanalleitung keine Gefahr im Falle eines plötzlichen Druckausglei-
ches, z.B. bei Bruch der Kanalleitungswand, besteht.

20 Die Digitalisierung des elektrischen Signales erleichtert dessen
elektrische Bearbeitung und graphische Darstellung. Diese Digitalisierung
wird in feinen Stufen durch die Verwendung des piezoresistiven Wandlers
möglich, da dieser sehr empfindlich und genau arbeitet, so daß bei der
Digitalisierung ein, hohes Auflösungsvermögen möglich ist.

25 Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann das
Meßergebnis auch optisch dargestellt werden, um die Dichtheitsprüfung
über die Prüfdauer hinweg auch visuell verfolgen zu können, z.B. an einem
Bildschirm.

Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens beträgt die Prüfdauer,
30 über welche die Druckdifferenz auf Konstanz überwacht wird, zumindest
15 Minuten, z.B. etwa 20 Minuten. Zweckmäßig wird hierbei nach Erzeugung
der Druckdifferenz und vor Beginn der Prüfdauer eine Beruhigungszeit,
z.B. etwa 1 bis 2 Minuten, abgewartet, bevor die Prüfdauer und damit die
eigentliche Druckdichtheitsprüfung beginnt. Hierbei ist die Verwendung von
35 Luft als Druckmedium neuerlich vorteilhaft, da die Erreichung der Meß-
druckdifferenz (z.B. 0,3 bis 0,4 Bar) allmählich erreicht wird, je mehr
der Luftdruck im luftdicht abgeschlossenen Kanalleitungsabschnitt über
den Atmosphärendruck gesteigert bzw. unter diesen abgesenkt wird. Bei der

-3-

1 bisher üblichen Verwendung von Wasser als Druckmedium liegen die Verhält-
nisse anders, da zunächst die Kanalleitung völlig gefüllt werden muß, be-
vor sich dann infolge der Inkomp^mressibilität des Wassers ein sehr rascher
Druckanstieg einstellt. Es ist daher die Einstellung der gewünschten
5 Druckdifferenz beim erfindungsgemäßen Verfahren infolge der Verwendung
von Luft als Druckmedium wesentlich einfacher als bei den bisher bekann-
ten Verfahren.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemä-
ßen Verfahrens geht aus von der bekannten Anordnung mit einer an einen
10 der dichten Verschlüsse angeordneten Einrichtung zur Veränderung des
Druckes im Kanalabschnitt zwischen den Verschlüssen, und mit einem Druck-
fühler für diesen Druck. Ausgehend hiervon kennzeichnet sich die erfin-
dungsgemäße Vorrichtung dadurch, daß zur Messung des Druckes eine Meßein-
richtung mit einem piezoresistiven Differenzdruckspannungswandler vorge-
15 sehen ist, an dessen Ausgang unter Zwischenschaltung eines Analog-Digita-
l-Wandlers, ein Rechner angeschlossen ist, der an einem Schreibgerät
das Druck-Zeit-Diagramm graphisch darstellt. Ein solcher piezoresistiver
Differenzdruckspannungswandler ist sowohl für Überdruck als auch für Un-
terdruck verwendbar, so daß eine einheitliche Prüfeinrichtung für alle
20 Anwendungsfälle zur Verfügung steht. Ein solcher Wandler hat auch ein ho-
hes Auflösungsvermögen und einen geringen Platzbedarf, so daß die gesamte
Prüfeinrichtung raumsparend und mit geringem Gewicht, auch tragbar, aus-
gebildet werden kann. Vorzugsweise ist das Schreibgerät ein Drucker. Fer-
ner ist es zweckmäßig, wenn an den Rechner auch ein Anzeigegerät, z.B.
25 ein Bildschirm, zur optischen Darstellung, angeschlossen ist.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispie-
les schematisch veranschaulicht. Fig.1 zeigt im Vertikalschnitt einen Ka-
nalabschnitt während der Dichteprüfung. Fig.2 zeigt das Blockschaltbild
30 der zur Dichteprüfung verwendeten Vorrichtung. Die Fig.3,4 und 5 zeigen
je ein bei der Dichteprüfung erhaltenes Diagramm.

Der zu überprüfende unterirdische Kanalabschnitt 1 (Fig.1) liegt
zwischen zwei Schächten 2,3, durch welche aufweitbare, insbesondere mit-
tels Druckluft aufblasbare, Dichtkörper als Verschlüsse 4,5 des zu über-
prüfenden Kanalabschnittes 1 in diesen eingebracht und so aufgeweitet
35 werden können, daß der zu überprüfende Kanalabschnitt 1 druckdicht abge-
dichtet wird. Einer der Verschlüsse 5 ist von zwei Durchlässen 6,7 durch-
setzt, an welche mittels Armaturen 8,9 Druckschläuche 10,11 angeschlossen
sind, welche zu einer Meßeinrichtung 12 führen, die zweckmäßig an der

1 Erdoberfläche 13 zwecks leichterer Bedienung angeordnet ist. Einer der
beiden Druckschläuche 11 dient zur Einleitung bzw. Absaugung von Luft als
Druckmedium in dem bzw. aus dem abgedichteten Kanalsegment, der andere
Druckschlauch 10 zur Abfuhr von bei der Lufteinleitung verdrängter Kanal-
5 atmosphäre, wenn diese nicht während der Druckdichteprüfung im Kanal be-
lassen werden soll. Dies kann z.B. dann der Fall sein, wenn die Möglich-
keit besteht, daß sich im Kanal schädliche oder gefährliche Gase gebildet
haben, welche bei der Druckdichteprüfung keinesfalls unkontrolliert, z.B.
im Falle eines plötzlichen Undichtwerdens der Kanalwand, an die Oberflä-
10 che gelangen dürfen. Besteht diese Gefahr nicht, so kann der Druck-
schlauch 10 entfallen.

In der Meßeinrichtung 12 ist an den Druckschlauch 11 eine Meß- und
Anzeigeeinrichtung angeschlossen, die in Fig.2 näher dargestellt ist.
Diese Einrichtung hat einen den Luftdruck in eine dem Druck proportionale
15 Spannung umsetzenden piezoresistiven Differenzdruckspannungswandler 14,
an dessen Ausgang ein Analog-Digital-Wandler 15 angeschlossen ist, dessen
digitalisiertes Ausgangssignal in einem Rechner 16 gespeichert wird. Eine
Zeitsteuerung 17, vorzugsweise in Form einer Zeitkarte, sorgt dafür, daß
in vorbestimmten Zeiteinheiten, z.B. jede Sekunde, ein Meßwert in den
20 Rechner 16 eingelesen wird. Eine Programmsteuerung 18 bewirkt über den
Rechner 15 eine Verarbeitung dieser Meßwerte, so daß an einem an den
Rechner 16 angeschlossenen optischen Anzeigegerät 19, insbesondere einem
Bildschirm oder Monitor, ein Diagramm in Abhängigkeit vom Meßverlauf all-
mählich aufgezeichnet wird, welches den im Inneren des abgedichteten Ka-
25 nalabschnittes 1 herrschenden Druck in Abhängigkeit von der Zeit dar-
stellt. Zugleich erfolgt eine schriftliche Aufzeichnung dieses Diagrammes
an einem automatischen Schreibgerät 20, insbesondere einem Drucker, des-
sen Ausdruck eine schriftliche Aufzeichnung über den Prüfverlauf sowohl
der Dauer als auch den Meßwerten nach ergibt. Dieser Ausdruck bildet
30 später einen Nachweis über die durchgeführte Dichtkontrolle.

In den Fig.3 bis 5 sind Beispiele solcher mittels des Schreibgerätes
20 erhaltener Ausdrücke dargestellt. Fig.3 zeigt die Überprüfung eines
dichten Kanalsegmentes 1 mit Überdruck (etwa 0,4 bar), der über die
Prüfdauer von über 15 Minuten konstant bleibt. Aus Fig.3 ist ersichtlich,
35 daß der Druckanstieg bis zum Prüfdruck (0,4 bar) allmählich erfolgt, d.h.
über einen Zeitabschnitt von etwa 2,6 Minuten, so daß plötzliche Druck-
einwirkungen auf die Kanalwand vermieden sind. Ähnliches gilt für den
Verlauf des Druckabbaues am Ende der Prüfdauer. Der gesamte Untersuchungs-

1 prozeß währt etwa 20 Minuten.

Fig.4 zeigt eine Überprüfung, bei welcher zuerst Unterdruck, dann
Überdruck zur Anwendung kam. Die Druckamplitude betrug in beiden Fällen
etwa 0,3 Bar, die Untersuchungsdauer für jeden der beiden Vorgänge etwa
5 20 Minuten, wovon etwas über 15 Minuten jeweils auf die Prüfdauer ent-
fällt, während welcher der Überdruck bzw. Unterdruck überwacht wird, so-
bald sich nach Erreichen der Druckamplitude eine Beruhigung nach einiger
Zeit (etwa 1 bis 2 Minuten) einstellt. Die Konstanz des Druckminimums bei
der Unterdruckprüfung bzw. des Druckmaximums bei der Überdruckprüfung
10 zeigt, daß die untersuchte Kanalleitung dicht war. Völlige Konstanz ist
wegen der Temperaturabhängigkeit in der Regel nicht erforderlich.

In Fig.5 ist der vom Schreibgerät 20 gelieferte Ausdruck für die
Prüfung einer undichten Kanalleitung dargestellt. Es ist ersichtlich, daß
der aufgebaute Prüfdruck (0,4 Bar) allmählich abfällt, wobei dieser Ab-
15 fall in der Digitalisierung entsprechenden Stufen erfolgt.

20

25

30

35

1. Patentansprüche

1. Verfahren zur Dichtheitsprüfung einer unterirdisch verlegten Kanalleitung (1), bei welchem die Enden der Kanalleitung (1) druckdicht verschlossen werden und durch einen dieser Verschlüsse hindurch der Druck im Kanalleitungsabschnitt zwischen den verschlossenen Enden relativ zum Atmosphärendruck geändert wird, wobei die so hervorgerufene niedere Druckdifferenz (z.B. 0,3 bis 0,4 Bar) über eine vorbestimmte längere Prüfdauer im Minutenbereich auf Konstanz überwacht wird, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckmedium Luft verwendet wird und die Druckdifferenz über die Prüfdauer auf piezoresistivem Wege in ein elektrisches Signal umgewandelt wird, worauf dieses Signal digitalisiert und automatisch in Abhängigkeit von der Zeit und in vorbestimmten Zeitabständen gemessen und das Meßergebnis graphisch aufgezeichnet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßergebnis auch optisch dargestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfdauer zumindest 15 Minuten, z.B. etwa 20 Minuten, beträgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach Erzeugung der Druckdifferenz und vor Beginn der Prüfdauer eine Beruhigungszeit, z.B. etwa 1 bis 2 Minuten, abgewartet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckdifferenz ein Unterdruck verwendet wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer an einen der dichten Verschlüsse (4,5) angeschlossenen Einrichtung zur Veränderung des Druckes im Kanalabschnitt (1) zwischen den Verschlüssen (4,5) und mit einem Druckfühler für diesen Druck, dadurch gekennzeichnet, daß zur Messung des Druckes eine Meßeinrichtung (12) mit einem piezoresistiven Differenzdruckspannungswandler (14) vorgesehen ist, an dessen Ausgang, unter Zwischenschaltung eines Analog-Digital-Wandlers (15), ein Rechner (16) angeschlossen ist, der an einem Schreibgerät (20) das Druck-Zeit-Diagramm graphisch darstellt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schreibgerät (20) ein Drucker ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß an den Rechner (16) auch ein Anzeigegerät (19), z.B. ein Bildschirm, zur optischen Darstellung angeschlossen ist.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 11 August 1987 (11.08.87) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1,5 und 6 geändert; restliche Ansprüche unver-
ändert (2 Seiten)]

1

1. Verfahren zur Dichtheitsprüfung der Wand eines Kanalleitungsab-
schnittes (1), bei welchem die Enden des Kanalleitungsabschnittes (1)
durch Einsetzen von Dichtkörpern als Verschlüsse (4,5) druckdicht ver-
schlossen werden und durch einen dieser Verschlüsse (4,5) hindurch Luft in
5 den Kanalleitungsabschnitt (1) eingeleitet und dadurch der Druck im Kanal-
leitungsabschnitt (1) zwischen den verschlossenen Enden über den Atmos-
phärendruck gesteigert wird, wobei die so hervorgerufene Druckdifferenz
über eine vorbestimmte Prüfdauer zeitabhängig registriert wird, dadurch
10 gekennzeichnet, daß die niedere Druckdifferenz (z.B. 0,3 bis 0,4 Bar) im
zwischen zwei Schächten (2,3) liegenden, unterirdisch verlegten Kanallei-
tungsabschnitt (1) über die im Minutenbereich liegende längere Prüfdauer
auf piezoresistivem Wege in ein elektrisches Signal umgewandelt wird, wo-
rauf dieses Signal digitalisiert und automatisch in Abhängigkeit von der
15 Zeit und in vorbestimmten Zeitabständen gemessen und das Meßergebnis gra-
phisch aufgezeichnet wird. (geändert)

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßer-
gebnis auch optisch dargestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die
20 Prüfdauer zumindest 15 Minuten, z.B. etwa 20 Minuten, beträgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeich-
net, daß nach Erzeugung der Druckdifferenz und vor Beginn der Prüf-
dauer eine Beruhigungszeit, z.B. etwa 1 bis 2 Minuten, abgewartet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeich-
25 net, daß als Druckdifferenz auch ein Unterdruck verwendet wird. (geändert)

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der An-
sprüche 1 bis 5, mit einer an einen der dichten Verschlüsse (4,5) ange-
schlossenen Einrichtung zur Veränderung des Druckes im Kanalabschnitt (1)
zwischen den Verschlüssen (4,5) und mit einem Druckfühler für diesen Druck,
30 dadurch gekennzeichnet, daß zur Messung des im Kanalleitungsabschnitt (1)
zwischen den beiden Verschlüssen (4,5) herrschenden Luftdruckes eine Meß-
einrichtung (12) mit einem piezoresistiven Differenzdruckspannungswandler
(14) vorgesehen ist, an dessen Ausgang, unter Zwischenschaltung eines Ana-
log-Digital-Wandlers (15), ein Rechner (16) angeschlossen ist, der an ei-
nem Schreibgerät (20) das Druck-Zeit-Diagramm graphisch darstellt. (geändert)

35

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das
Schreibgerät (20) ein Drucker ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß

2

I an den Rechner (16) auch ein Anzeigegerät (19), z.B. ein Bildschirm, zur optischen Darstellung angeschlossen ist.

5

10

15

20

25

30

35

IN ARTIKEL 19 GENANNT ERKLÄRUNG

Die beiliegende neue Anspruchsfassung grenzt die Erfindung noch besser gegenüber dem genannten Stand der Technik ab. Beim Erfindungsgegenstand handelt es sich um die Dichtheitsprüfung eines Abschnittes eines Abwasserkanales (sogenannte "Freispiegelleitung"). Ein solcher Kanal ist an seinen beiden Enden immer offen, er besitzt kein ihm eigenes Ventil.

FIG. 1

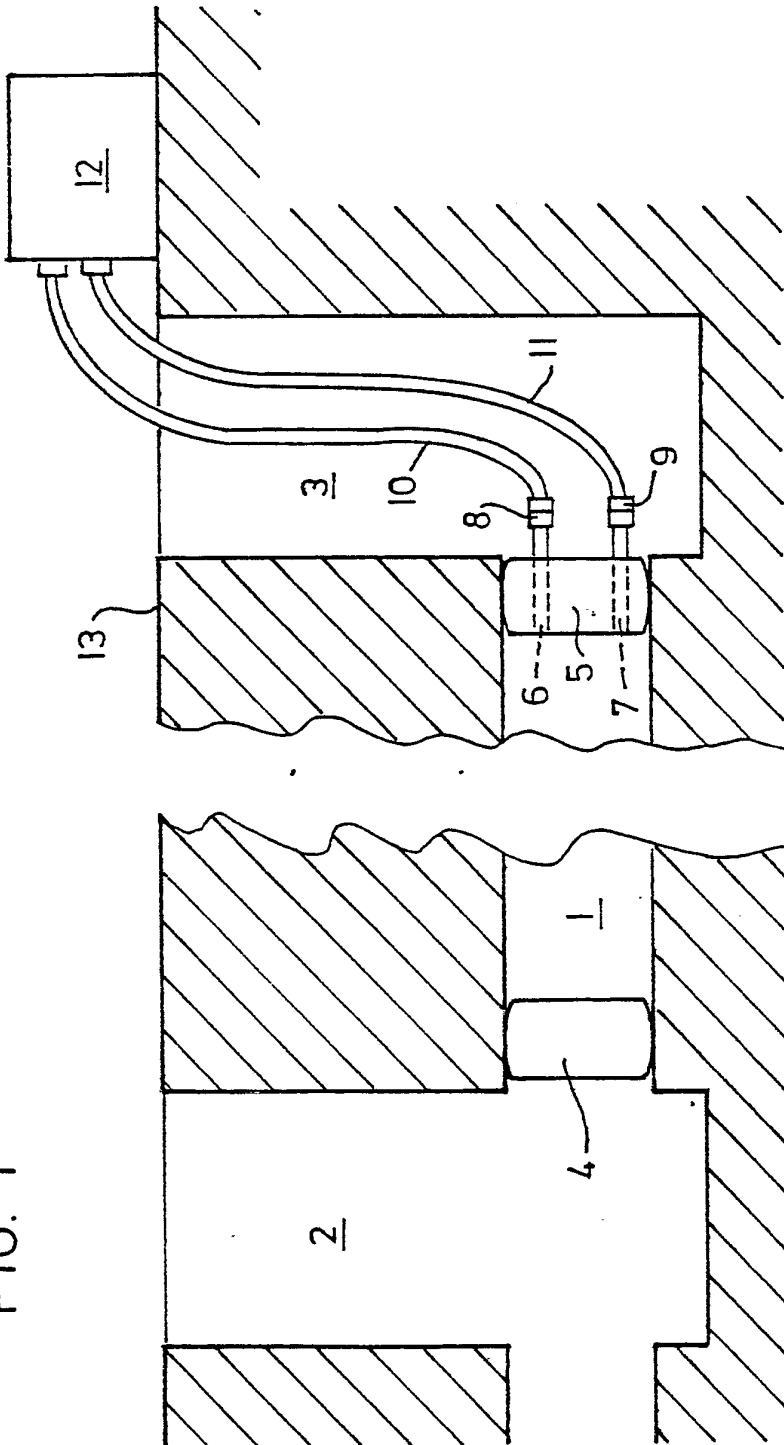
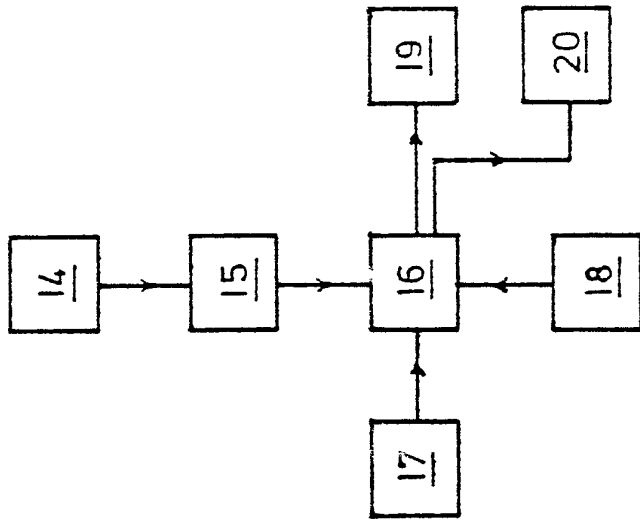
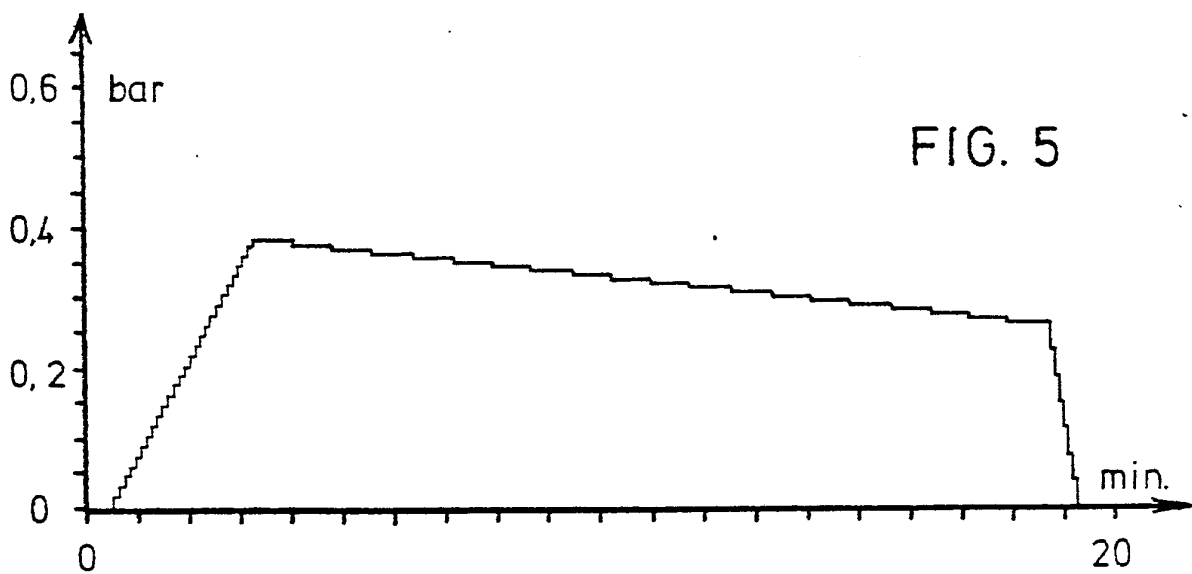
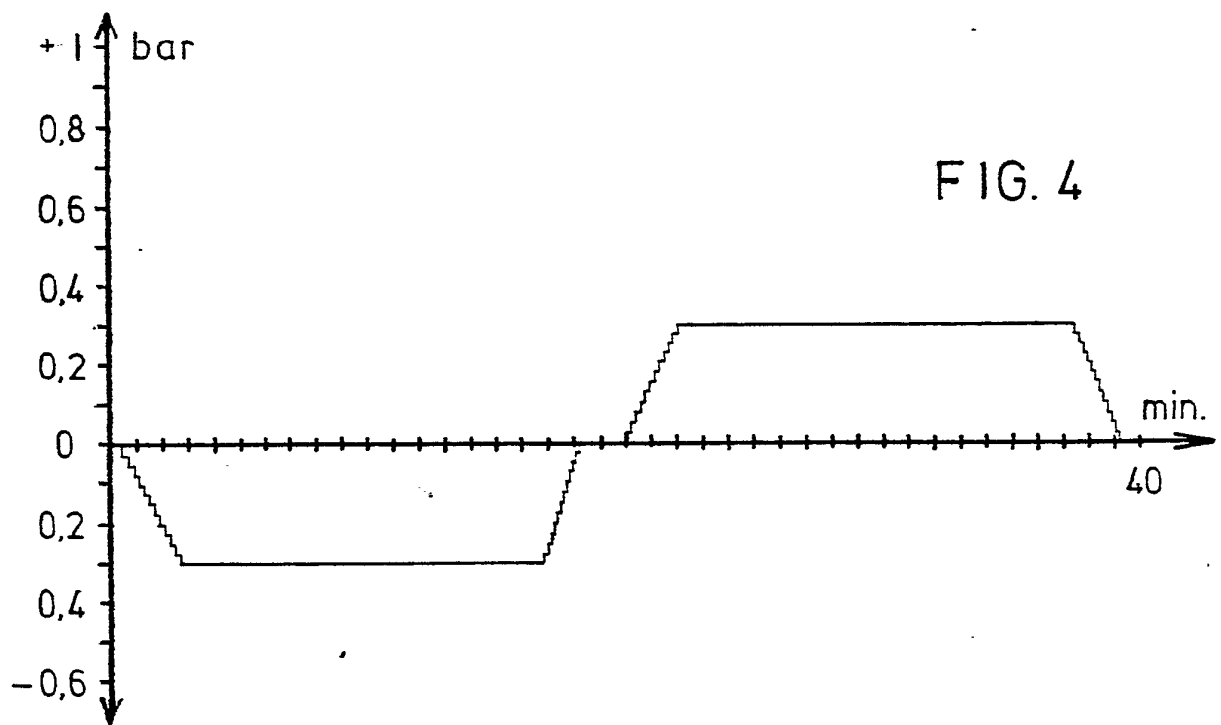
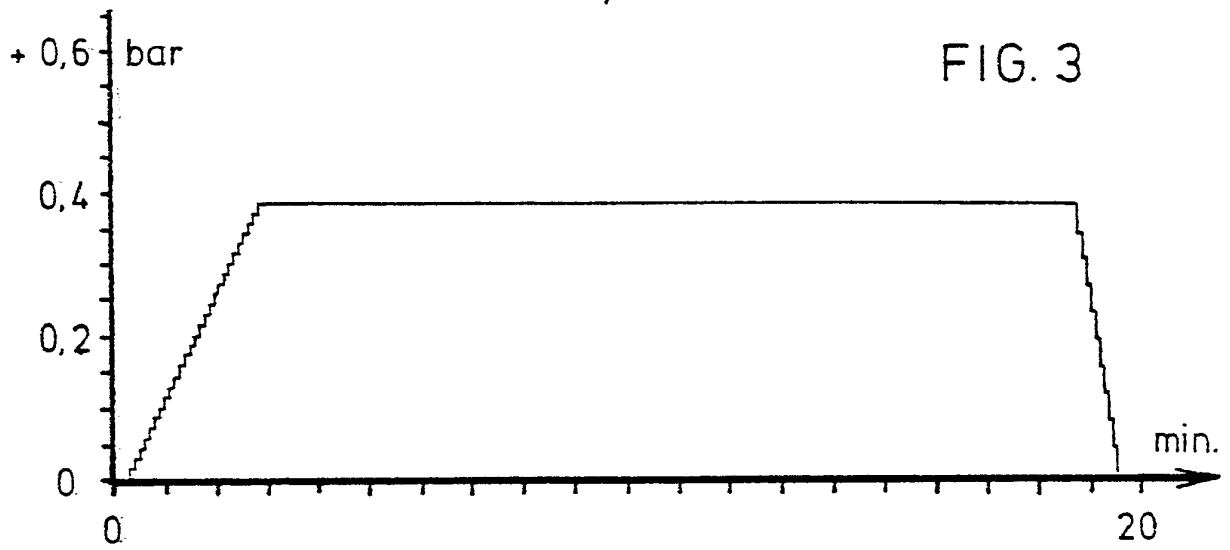


FIG. 2





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/AT 87/00011

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁴ : G 01 M 3/28		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁴ :	G 01 M 3	
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 ⁹		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	CH, A, 652502 (WIRTH & CO. AG) 15 November 1985, see abstract; figure -.-	1,2,5-8
Y	DE, A, 2810114 (L. SCHMITZ et al.) 13 September 1979, see claims 1,3; figure 1 -.-	1,2,6-8
Y	GB, A, 1426556 (THE BRITISH GAS CORPORATION) 3 March 1976, see page 2, lines 109-130; page 3, lines 1-108; figure -.-	1,2,5-8
A		3,4
Y	Regulierungstechnische Praxis, vol. 25, No: 12, December 1983 (München, DE), A. Bradshaw, "ST3000 -"Intelligente" Druckmessumformer", pages 531-535, see the whole document -.-	1,2,6-8
Y	US, A, 4414846 (W.L. DUBLIN JR. et al.) 15 November 1983, see the whole document	1,2,6-8
P,Y	FR, A, 2574179 (J. MACQUART DE TERLINE) 6 June 1986, see the whole document	1,2,6-8
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
18 May 1987 (18.05.87)	9 June 1987 (09.06.87)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/AT 87/00011 (SA 16225)

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 02/06/87

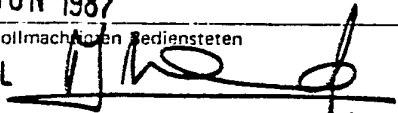
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH-A- 652502	15/11/85	None	
DE-A- 2810114	13/09/79	None	
GB-A- 1426556	03/03/76	None	
US-A- 4414846	15/11/83	None	
FR-A- 2574179	06/06/86	None	

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/AT 87/00011

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. Cl. ⁴ G 01 M 3/28		
II. RECHERCHIERTER SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. ⁴	G 01 M 3	
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
Y	CH, A, 652502 (WIRTH & CO. AG) 15. November 1985, siehe Zusammenfassung; Figur --	1, 2, 5-8
Y	DE, A, 2810114 (L. SCHMITZ et al.) 13. September 1979, siehe Patentansprüche 1, 3; Figur 1 --	1, 2, 6-8
Y	GB, A, 1426556 (THE BRITISH GAS CORPORATION) 3. März 1976, siehe Seite 2, Zeilen 109-130; Seite 3, Zeilen 1-108; Figur --	1, 2, 5-8
A	--	3, 4
Y	Regulierungstechnische Praxis, Band 25, Nr. 12, Dezember 1983 (München, DE), A. Bradshaw, "ST3000 - "Intelligente" Druckmessumformer", Seiten 531-535, siehe das ganze Dokument --	1, 2, 6-8
Y	US, A, 4414846 (W.L. DUBLIN JR. et al.) 15. November 1983, siehe das ganze Dokument --	1, 2, 6-8
./.		
<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 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>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
18. Mai 1987	09 JUN 1987	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	M. VAN MOL 	

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, Y	FR, A, 2574179 (J. MACQUART DE TERLINE) 6. Juni 1986, siehe das ganze Dokument -----	1, 2, 6-8

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/AT 87/00011 (SA 16225)

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 02/06/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH-A- 652502	15/11/85	Keine	
DE-A- 2810114	13/09/79	Keine	
GB-A- 1426556	03/03/76	Keine	
US-A- 4414846	15/11/83	Keine	
FR-A- 2574179	06/06/86	Keine	

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