CH 646 517 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: G 01 B 21/14

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11) **646 517**

(21) Gesuchsnummer: 363/80

(22) Anmeldungsdatum: 10.01.1980

(24) Patent erteilt: 30.11.1984

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.11.1984

(73) Inhaber:
Ingenieurbüro Georg Liesch AG, Chur

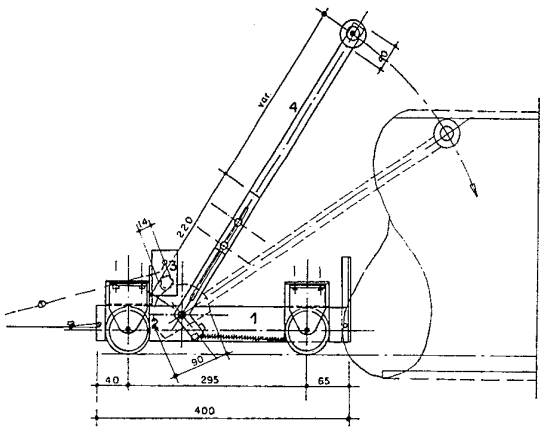
(72) Erfinder:
Liesch, Martin, Chur
Liesch, Jürg, Chur

(54) Vorrichtung für Deformationsmessungen an flexiblen Kanalisationsrohren.

(57) Die Vorrichtung besteht aus einem Rohrprüfer, einem beliebig langen, zugfesten Elektrokabel mit Messmarken sowie einem Ohmmeter und Eichkurven für verschiedene Rohrdurchmesser. Der Rohrprüfer setzt sich aus dem Messwagen (1), der Übertragungsvorrichtung (2), dem Drehpotentiometer (3) und dem Fühlerarm (4) zusammen.

Der Rohrprüfer wird durch das zu prüfende Kanalisationsrohr gezogen. Je nach Stellung des Fühlerarmes, welcher mit einer Feder an die Rohrinnenwand gepresst wird, ändert sich der ohmsche Widerstand auf dem Drehpotentiometer. Mit Hilfe eines Ohmmeters und den Messmarken auf dem Elektrokabel kann somit der Rohrdurchmesser an einer beliebigen Stelle bestimmt werden.

Die Vorrichtung dient insbesondere zur Messung von Deformationen an flexiblen Rohren von steilen Kanalisationen.



PATENTANSPRUCH

Vorrichtung für Deformationsmessungen an flexiblen Kanalisationsrohren, gekennzeichnet durch einen Messwagen (1) mit einem beweglichen Fühlarm (4), welcher mit einem Potentiometer (3) mechanisch gekoppelt ist (2), sowie ein Elektrokabel (7), mit welchem der ohmsche Widerstand des Potentiometers auf ein Ohmmeter (8) übertragen wird, wobei der Fühlarm an die Rohrwand gepresst, je nach Rohrdurchmesser durch die mechanische Kopplung (2) im Potentiometer (3) einen bestimmten Widerstand erzeugt.

Beim Bau von Abwasserleitungen in Berggebieten werden in vermehrtem Masse flexible Kanalisationsrohre aus Hartpolyäthylen eingesetzt. Diese Rohre können sich infolge unsorgfältigem Einbau oder extremen Beanspruchungen verformen. Gemäss SIA–Norm 190 darf diese Verformung nicht mehr als 5% des Gesamtdurchmessers betragen. Da Kanalisationsleitungen an steilen Berghängen normalerweise nicht geradlinig verlegt werden und die Distanz zwischen den Kontrollschächten bis 200 m betragen kann, können nachträgliche Verformungen der Rohre ohne spezielle Einrichtung nicht gemessen werden.

Versuche, die Verformungen mit einer Kanalfernsehkamera zu messen, haben aus folgenden Gründen unbefriedigende Resultate ergeben:

1. Da die Hartpolyäthylenrohre schwarz eingefärbt sind, lässt sich auf dem Fernsehschirm nur an den Rohrstössen eine vorhandene Verformung erkennen.
2. Spritzwasser beeinträchtigt das Auflösungsvermögen der Fernsehkamera.
3. Bei Fernbildübertragungen mit Kabeln über 100 m entsteht ein steiler Abfall der Bildqualität.
4. Bei den üblichen Kontrollschächten gemäss Fig. 2 kann die Fernsehkamera nicht in die Kanalisation eingeführt werden.

Andere Geräte für Deformationsmessungen für die erwähnten Kanalisationen sind nach unseren Ermittlungen nicht vorhanden.Mit der vorliegenden Erfindung kann der vertikale Innendurchmesser eines Rohres an einer beliebigen Stelle bestimmt werden. Sie dient zur Messung von Deformationen an flexiblen Rohren von Kanalisationen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen

Fig. 1 Rohrprüfer mit beweglichem Fühlarm

Fig. 2 Kanalisationsschacht beim Einführen des Rohrprüfers

Fig. 3 Querschnitt durch Kanalisationsrohr mit Rohrprüfer

Die Messvorrichtung besteht vorzugsweise aus einem Rohrprüfer gemäss Fig. 1 sowie einem Elektrokabel 7 mit Distanzmarken 6 und einem handelsüblichen Ohmmeter gem. Fig. 2. Der Rohrprüfer setzt sich zusammen aus:

einem Messwagen 1 aus feuerverzinktem Stahl und vier auswechselbaren Rädern, aus einer mechanischen Übertragungsvorrichtung 2 für Verdrehungen des Fühlarmes, bestehend aus zwei Messingzahnrädern, aus einem Schutzkasten 3 mit Drehpotentiometer 5–700 Ohm und Anschluss an Elektrokabel und aus einem Fühlarm 4 aus Winkeleisen, feuerverzinkt, mit Gleitrolle und Spannfeder.

Der in Figur 1 dargestellte Rohrprüfer wird durch das Kanalisationsrohr gezogen. Ein beweglicher Fühlarm 4 wird dabei mit Hilfe einer Feder an die Rohrinnenwand gepresst. Bei veränderlichem Rohrdurchmesser wird somit die Bewegung des Fühlarmes über Zahnräder 2 auf ein Drehpotentiometer 3 übertragen. Der damit resultierende variable Stromwiderstand im Drehpotentiometer wird mit einem Ohmmeter 8 am Ende des Elektrokabels 7 abgelesen. Mit Hilfe einer Eichkurve kann daraus der vertikale Abstand d–f gem. Fig. 3 ermittelt werden. Die Distanz f wird rechnerisch bestimmt. Die Messgenauigkeit beträgt 1–2 mm.

Der Messwagen ist für Rohre vom Durchmesser von 200–500 mm einsetzbar. Der Fühlarm 4 kann für jeden Rohrdurchmesser optimal eingestellt werden.

Der zusammengeklappte Rohrprüfer 5 wird am oberen Kanalende oder bei einem Schacht gem. Fig. 2 in die Leitung eingeführt. Er hat keinen eigenen Antrieb und bewegt sich nur mit Hilfe der Schwerkraft durch das Rohr.

Für Rohrneigungen unter ca. 15%, wo die Schwerkraft für die eigene Fortbewegung nicht mehr ausreichend ist, wird der Rohrprüfer mit einer Ziehleine durch die Kanalisation gezogen.

Die Länge des Elektrokabels richtet sich nach den erforderlichen Messlängen. Die üblichen Messlängen betragen 50–250 m, es sind aber auch grössere Messlängen möglich. Das Elektrokabel 7 ist mit Distanzmarken 6 versehen und auf Kabelrollen aufgespult. Mit einem Stecker an der Kabelrolle kann das Ohmmeter direkt angeschlossen werden.

Testversuche haben gezeigt, dass die Vorrichtung einwandfrei funktioniert.

Fig.1

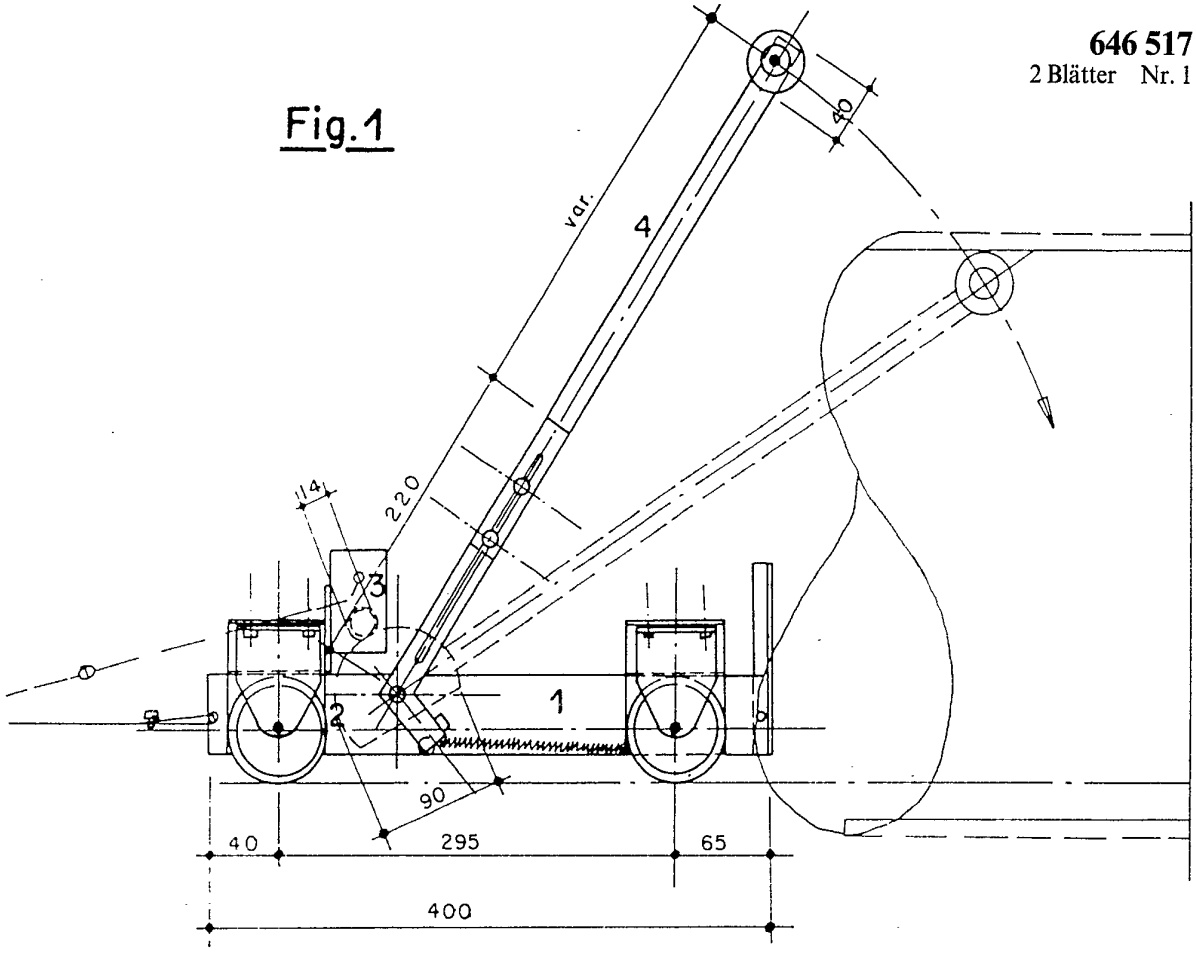
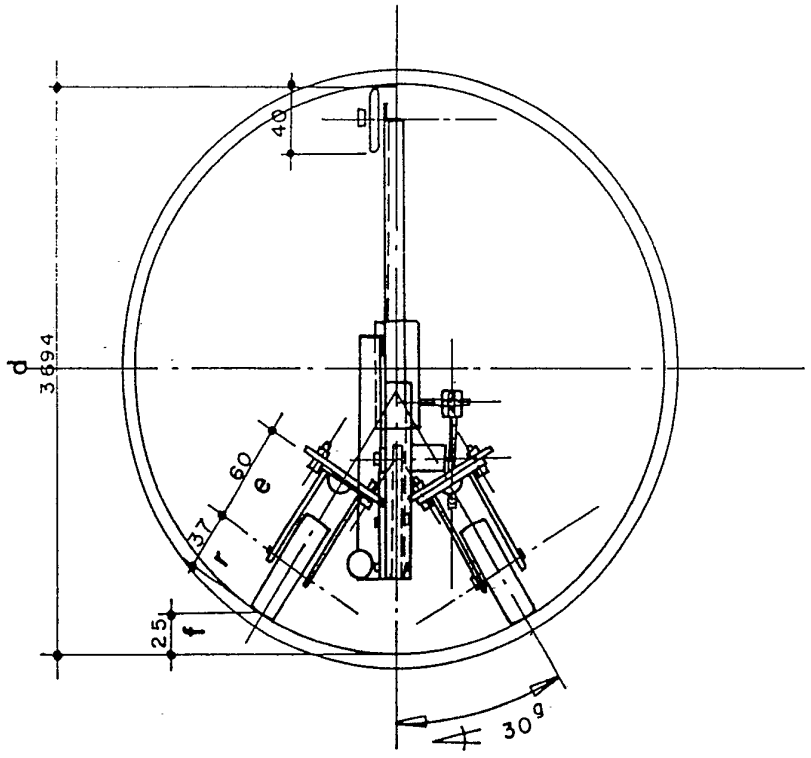

var.
4
40
220
114
3
2
1
90
40
295
65
400

Fig. 3


40
d
3694
60
e
37
r
25
f
30g

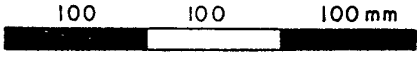

100
100
100 mm

Fig. 2

