

P.- 35.902

43.514



343523

## Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de LABORATORIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

entidad / ~~de nacionalidad~~ portuguesa

con domicilio en Avenida do Brasil, Lisboa, Portugal

por: " PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS APARATOS PARA  
LA DETERMINACION DE LA DEFORMABILIDAD DE TERRENOS EN  
AGUJEROS DE SONDEO " (Clase Internacional E21b G01n)

=====



Las características de deformabilidad de los terrenos son determinadas habitualmente mediante una realización de ensayos "in situ", en los cuales se carga una cierta área de superficie del terreno y se miden las dislocaciones resultantes.

En virtud de las limitaciones de este método, ha despertado en los últimos años, mucho interés el desarrollo de aparatos denominados "dilatómetros" para la medición de la deformabilidad de terrenos en agujeros de sondeo. Se han concebido diversos aparatos, con los cuales son aplicadas unas presiones radiales uniformes a la pared del agujero, en una cierta extensión. Las presiones son aplicadas por medio de camisas que se deforman, adaptándose se a la pared del agujero, bajo la presión de un fluido introducido en el aparato. Para conocer la deformabilidad del terreno, el aparato está provisto de dispositivos para la medición de la variación de diámetro del agujero, en la zona cargada. En algunos aparatos esa variación se determina a partir de la medición de la variación del volumen de la cámara del aparato, en otros se hace la medición de variación de uno, dos o tres diámetros del agujero, por medio de dispositivos mecánicos ó de transductores potenciométricos.

Al desarrollarse el aparato que es objeto del presente invento se concedió atención especial al problema del diámetro del agujero a ensayar. Cuanto mayor sea el diámetro, mayor será el volumen del terreno interesado en los ensayos y, por lo tanto, más significativos los resultados, pero en contrapartida, el costo, la duración, el equipo y la dificultad de las operaciones de abertura

13.9.67



de los agujeros, crecen rápidamente con el diámetro de -  
éstos, de donde resultará una reducción del número y de  
la profundidad de los agujeros y, por lo tanto, del núme  
ro de puntos ensayados. Ponderados estos argumentos, se  
5 consideró preferible disponer de un aparato que pudiese  
proporcionar resultados, aprovechando agujeros con diám  
etro corriente, usados en los trabajos de prospección, ha  
biéndose optado por el diámetro de 76 mm, esto es, un -  
diámetro bastante menor del que corresponde a los dilató-  
10 metros desarrollados hasta ahora para el ensayo de terre-  
nos.

Con el fin de poder conseguir información sobre  
la heterogeneidad y la anisotropía del terreno, se recono  
ció de interés concebir un aparato que permitiese hacer -  
15 una medición de la variación de cuatro diámetros del agu-  
jero, formando entre sí ángulos de  $45^\circ$ . Para medir la va-  
riación de cada diámetro, fué posible adaptar transducto-  
res eléctricos de dislocación del tipo transformador di-  
ferencial, de núcleo móvil rectilíneo, dada la elevada -  
20 resolución, linealidad y precisión de estos transductores  
y amplio campo de medida, lo que, unido a sus reducidas  
dimensiones y estanqueidad, contribuyó decididamente para  
la posibilidad de miniaturización que caracteriza el apara  
to desarrollado. Por otro lado, las características eléc-  
25 tricas y mecánicas de estos transductores permiten hacer  
mediciones en terrenos con cualquier deformabilidad, sin  
necesidad de modificación o adaptación del aparato, amén  
de que su principio diferencial presenta la ventaja de -  
que sus indicaciones no serán influenciadas por la longi-  
tud de los conductores de ligazón a los aparatos de medida,  
30



esto es, permiten hacer ensayos de cualquier profundidad.

El aparato (figura 1) consta esencialmente de un cilindro metálico (1) con el diámetro exterior de 66 mm, el espesor de pared de 10 mm y la longitud de 550 mm, en-  
5 vuelto por una camisa deformable (2) con el espesor de 4 mm. El diámetro exterior del aparato es, por lo tanto, de 74 mm, lo que corresponde a una holgura de 2 mm en rela-  
ción a un agujero de sondeo corriente de 76 mm. Es en la cámara (3), formada por la superficie exterior del cilin-  
10 dro y la superficie interior de la camisa, donde es intr-  
ducido el fluido (agua, aceite u otros) que ejercerá una presión sobre las paredes del agujero. Uno de los extremos termina en un tapón de obstrucción (4), atravesado por la  
válvula de descarga (5) del fluido que ejerce una presión  
15 y por el otro extremo entran las tuberías de aire comprimi-  
do (6), del fluido a presión (7) y los conductores eléctri-  
cos (8) de ligazón de los transductores al equipo de medi-  
ción. En este extremo está fijado, en un perno roscado (9)  
un vástago, que permite introducir en el agujero el apar-  
20 ato y definir una profundidad y su azimut. Una válvula con  
referencia (5) está mandada a distancia por aire comprimi-  
do, introducido por el tubo (6), poniendo en comunicación  
con el exterior la cámara (3), lo que permite igualar las  
presiones al final de cada ensayo, operación indispensable  
25 para ser posible liberar el dilatómetro a lo largo del agu-  
jero de sondeo.

Los cuatro transductores (10) están localizados en planos transversales separados entre sí 32 mm, esto es, las mediciones son efectuadas en un trozo del agujero con  
30 96 mm de longitud. Su montaje es tal que la medición de la

19 SEP.



5 variación de un diámetro es independiente del centrado del  
cuerpo del aparato en el agujero. El núcleo de cada trans-  
formador hace contacto con la pared del agujero por medio  
de un pequeño vástago (11) y el enrollamiento respectivo  
por medio de otro vástago análogo. El contacto de los vás-  
tagos con las paredes del agujero está asegurado por medio  
de un muelle (12). Cuando el dilatómetro es introducido -  
en el agujero de sondeo o desplazado a lo largo de este,  
después de cada ensayo, los dos vástagos de cada transduc  
10 tor son recogidos por medio de aire comprimido que, actuan-  
do en los casquetes (13) solidarios con aquellos, contra-  
rresta la acción del muelle (12). Esta presión de aire es  
la misma que hace actuar una válvula de descarga (5).

15 El campo de medida de los transformadores dife-  
renciales utilizados es de 5 mm con una desviación máxima  
de linealidad de  $\pm 0,5\%$ . Para pequeñas dislocaciones la -  
precisión obtenida es de  $\pm 1$  micra. La resolución es teó-  
ricamente infinita y la sensibilidad ligada al equipo de  
medida utilizado es mejor que 0,5 micras.

20 El aparato desarrollado pesa solamente 12 Kgf,  
siendo pues muy fácil su transporte y manejo.

La presente solicitud, que corresponde a la pre-  
sentada en Portugal, con fecha 29 de Julio de 1.966, bajo  
el número 46.178, se acoge a los beneficios del artículo  
25 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

19 SEP



Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5

1.- Perfeccionamientos introducidos en los aparatos para la determinación de la deformabilidad de terrenos en agujeros de sondeo, caracterizados por la consecución de un diámetro externo del cuerpo del aparato tal que, difiriendo de un valor mínimo del diámetro de los agujeros corrientes de sondeo de prospección de terrenos, permite el aprovechamiento de estos agujeros, en los ensayos "in situ", haciendo así más fácil, precisa y económica la obtención de resultados.

10

15

2.- Perfeccionamientos en los aparatos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que los valores de la deformación del agujero se obtienen por medición de la variación de cuatro diámetros del agujero, equidistantes y que forman entre sí ángulos de 45°.

20

3.- Perfeccionamientos en los aparatos de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados por el hecho de que los vástagos de medición de la variación del diámetro están localizados en planos transversales equidistantes y montados de forma tal que permite una medición de esta variación, independientemente del centrado del cuerpo del aparato en el agujero de sondeo.

25

13.9.67

- 6 -

343523



19

5 4.- Perfeccionamientos en los aparatos de -  
acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizados  
por el hecho de que los vástagos de medición, durante -  
la introducción o desplazamiento del aparato a lo largo  
del agujero de sondeo, se hacen recoger por medio del -  
accionamiento a distancia por aire comprimido.

10 5.- Perfeccionamientos en los aparatos de -  
acuerdo con las reivindicaciones anteriores, caracteri-  
zados por el hecho de que el mando a distancia, por aire  
comprimido, hace actuar simultáneamente una válvula de -  
descarga que permite la igualación de las presiones exis-  
tentes en la cámara, formada por la superficie exterior  
del cuerpo del aparato y la superficie interior de la -  
camisa deformable que envuelve éste y en la cual se in-  
15 troduce el fluido que ejerce una presión sobre las pare-  
des del agujero, y en el exterior, de modo que permite -  
el desplazamiento del aparato a lo largo del agujero de  
sondeo.

20 6.- Perfeccionamientos introducidos en los apa-  
ratos para la determinación de la deformabilidad de terre-  
nos en agujeros de sondeo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-  
tecede, representado en los dibujos que se acompañan y  
con los fines que se han especificado.

25 Esta Memoria consta de ocho hojas escritas a

343523

máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

19 SEP. 1954

19 SE



P. A.

*[Handwritten signature]*

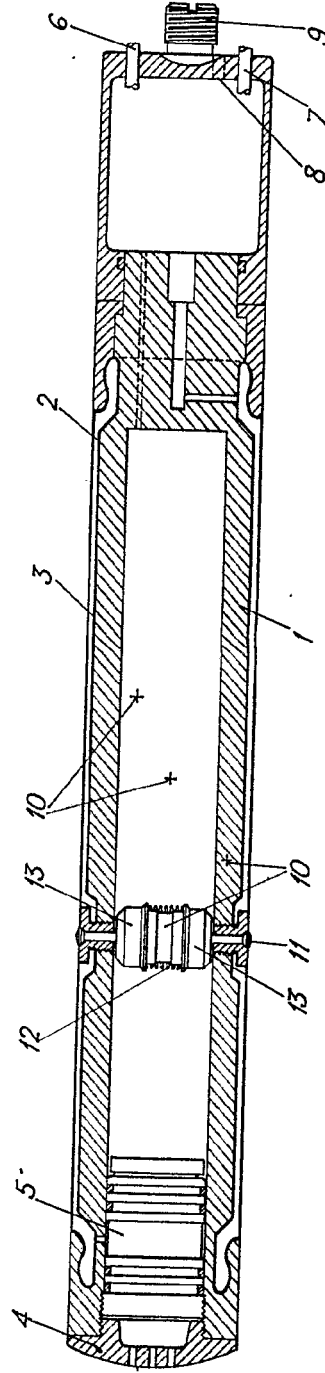
343523



343523

343523

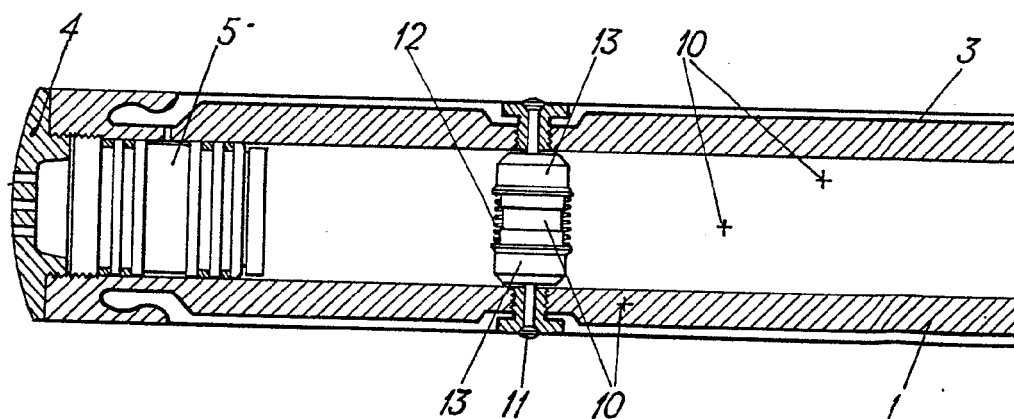
Fig.1



*Handwritten signature or initials in the bottom right corner.*

343523

*Fig. 1.*

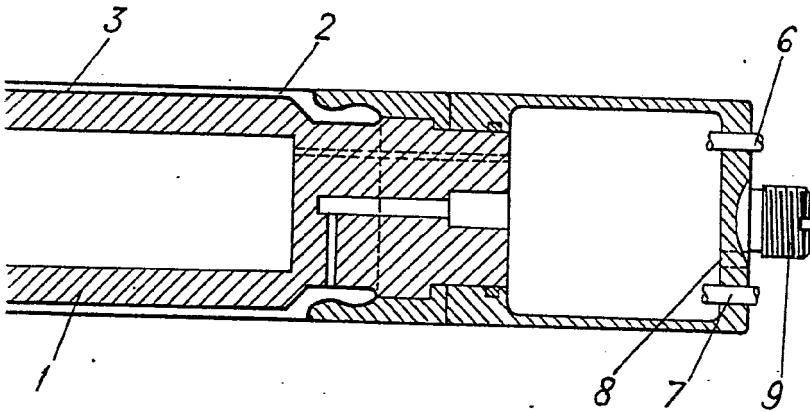


P35902



343523

7.1.



*Handwritten signature or initials.*