(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 646 724**

(21) Número de solicitud: 201730328

(51) Int. CI.:

C23F 13/02 (2006.01)
C23F 13/04 (2006.01)
C23F 13/22 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

15.03.2017

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

15.12.2017

(71) Solicitantes:

DIAGNOSTIQA CONSULTORIA TECNICA, S.L. (100.0%)
La Florida- Edificio América IIC/ Proción, 7 - Portal 1, 2º B
28023 Madrid ES

(72) Inventor/es:

CAPILLA FOLGADO, Ramón

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

(54) Título: **Sistema de control del estado de la protección catódica para canalizaciones metálicas enterradas**

(57) Resumen:

Sistema de control del estado de la protección catódica para canalizaciones metálicas enterradas de acceso directo desde el exterior, y que permite evitar el empleo de maquinaria pesada, comprende: un electrodo de referencia (2) y una probeta (3) conectados a un cajetín (5) para la medición del potencial de polarización de dicha canalización (C), comprendiendo adicionalmente el sistema de control (1) un conducto exterior (10) para su enterramiento en el suelo, próximo a la canalización (C) a proteger, siendo el extremo superior de dicho conducto exterior (10) accesible desde la superficie; y un conducto interior (20) ubicado dentro del conducto exterior (10), y que alberga el electrodo de referencia (2) y la probeta (3), siendo dicho conducto interior (20) extraíble hacia la superficie exterior para la comprobación, verificación y/o sustitución del electrodo de referencia (2) y/o la probeta (3).

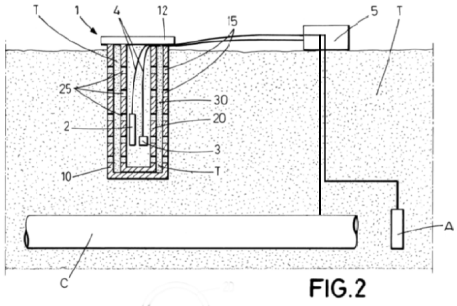

FIG.2

ES 2 646 724 A1

DESCRIPCION

Sistema de control del estado de la protección catódica para canalizaciones metálicas enterradas

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención pertenece al campo de las canalizaciones, tuberías, depósitos y estructuras metálicas enterradas o en contacto con el terreno y más concretamente al ámbito de los sistemas o aparatos de control de instalaciones de protección catódica de las estructuras citadas.

El objeto principal de la presente invención es un dispositivo enterrado que permite controlar el estado de la protección catódica con la particularidad de ser accesible y mantenible de forma sencilla desde la superficie, evitando la necesidad de realizar tareas de extracción con la maquinaria pesada que habitualmente es requerida para este propósito y sin dañar el mismo, de forma que mantenga inalterada su condición tras ser retirado.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Actualmente es sabida la gran importancia que tiene el disponer de un buen método de protección de las tuberías metálicas que se encuentran instaladas bajo tierra, ya que el revestimiento de éstas puede estar dañado o ausente y en muchas ocasiones no es suficiente, para garantizar una adecuada protección frente a la corrosión de dichas tuberías o canalizaciones.

Uno de los métodos más habituales de protección es la técnica de protección catódica cuyo propósito es evitar o mitigar el proceso de corrosión al que están expuestas las tuberías o estructuras metálicas cuando se produce un contacto directo del metal con el terreno. Dicha técnica consiste básicamente en la conexión eléctrica de las estructuras metálicas con metales más electronegativos que se comportan como ánodo (ánodos de sacrificio), de manera que al estar ambos (estructura y ánodo) en contacto con el mismo electrolito (en este caso la tierra del suelo), se establece entre ellos una pila galvánica en la que el ánodo de sacrificio cede electrones a la estructura, que actúa entonces como cátodo. De este modo se consigue que el metal que sufre la corrosión sea el ánodo de sacrificio, permaneciendo protegido el cátodo, esto

es, la estructura metálica enterrada.

El inconveniente que existe habitualmente con este sistema de protección catódica es que los ánodos de sacrificio se desgastan paulatinamente, debiendo ser reemplazados. Así, para verificar que las tuberías se encuentran correctamente protegidas se realiza un control basado en la medición de las corrientes galvánicas existentes entre la tubería y un "electrodo de referencia" enterrado en el suelo. Para ello se dispone de un cable conectado a la tubería y otro cable conectado al electrodo de referencia, tal y como se representa en la figura 1.

Sin embargo, entre el electrodo de referencia y la tubería existe siempre una resistencia óhmica, y esa resistencia desvirtúa sustancialmente la medida realizada. La solución que actualmente se utiliza para solventar este problema es la introducción en el terreno de una probeta de metal (generalmente con 10cm^2 de superficie de metal expuesto) en las proximidades del electrodo de referencia, de manera que utilizando las medidas con esta probeta se pueda deducir el comportamiento de la estructura en un determinado tramo.

El problema técnico que aquí se plantea es que debido a que los electrodos de referencia y las probetas están instalados bajo tierra, cuando se advierte o sospecha de la existencia de algún problema en la protección de la estructura enterrada, hay que acudir hasta el lugar donde se encuentran enterrados para verificar su correcto funcionamiento, y si procede sustituirlos por otros nuevos (electrodos de referencia y probetas), requiriendo de maquinaria apropiada para excavar hasta llegar a dichos elementos y realizar su extracción, pudiendo dañar o destruir los mismos lo que impide conocer con seguridad cuál ha sido el motivo real del fallo. Cabe señalar además que dicha maquinaria es maquinaria pesada de obra civil que incrementa significativamente el tiempo requerido y el coste económico del proceso de verificación y mantenimiento de la protección catódica de la estructura.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Mediante la presente invención se solucionan los inconvenientes anteriormente citados proporcionando un sistema de control del estado de la protección catódica para canalizaciones, tuberías o estructuras metálicas enterradas, totalmente accesible y mantenible de forma sencilla desde la superficie, lo que permite agilizar sustancialmente el proceso de verificación y comprobación del correcto estado de funcionamiento de la protección catódica, evitando la necesidad de emplear maquinaria pesada de obra civil, habitual en este tipo de tareas, y

requiriendo de un menor tiempo y coste que con las técnicas actuales.

Más concretamente, la invención se refiere a un sistema de control del estado de la protección catódica para canalizaciones, tuberías o estructuras metálicas enterradas, que comprende, un electrodo de referencia y una probeta conectados a través de cableado con un cajetín para la medición del potencial de polarización de dicha canalización metálica enterrada.

Además, el sistema de control objeto de invención comprende adicionalmente:

- un conducto exterior para ser enterrado en el suelo como elemento de encofrado, próximo a la canalización o estructura metálica enterrada a proteger, siendo el extremo superior de dicho conducto exterior accesible desde la superficie;
- un conducto interior ubicado dentro del conducto exterior, y que alberga en su interior el electrodo de referencia y la probeta, siendo dicho conducto interior extraíble hacia la superficie exterior para la comprobación y/o sustitución del electrodo de referencia y/o de la probeta.

De esta manera, cuando se advierte o sospecha de la existencia de algún problema en la protección de la estructura enterrada, el sistema de control de la presente invención proporciona una solución rápida y eficaz si se desea verificar el correcto funcionamiento de los elementos de control, esto es, de los electrodos de referencia y de las probetas, permitiendo un sencillo y rápido recambio de los mismos en caso de existir un mal estado de alguno de ellos, así como caracterizar la naturaleza y el grado de corrosión de la probeta. Para ello, no hay más que extraer el conducto interior hacia la superficie exterior y comprobar el estado de los mismos.

De acuerdo con una realización preferente, tanto el conducto exterior como el conducto interior comprenden una pluralidad de orificios en sus superficies laterales, estando dichos orificios dimensionalmente adaptados para permitir el paso de tierra desde el interior de dichos conductos hacia el exterior. De este modo se consigue que tanto el electrodo de referencia como la probeta estén inmersos en el mismo electrolito que la tubería, esto es, la tierra del terreno. A efectos prácticos, la tierra preferentemente se introduce en el conducto interior mediante el regado con agua, lo que provoca que pase la tierra desde el interior del conducto interno hacia el exterior.

Preferentemente, el conducto interior presenta una menor sección o diámetro que el conducto exterior de manera que entre las superficies laterales de ambos conductos existe una ranura o

espacio destinado a rellenarse con tierra a través de los orificios de los conductos interior y exterior antes mencionados.

Asimismo, se ha previsto que los conductos, exterior e interior arriba citados, puedan presentar diferentes tipos de sección, tales como una sección cilíndrica, una sección rectangular, etc. Preferentemente, dichos conductos exterior e interior son concéntricos y verticales en su posición final de montaje bajo tierra.

Por otro lado, se ha previsto que el conducto exterior comprenda adicionalmente en su extremo superior una tapa practicable desde la superficie. Por su parte, el conducto interior comprende preferentemente un asa o palanca para facilitar su extracción hacia la superficie exterior.

Finalmente, indicar que preferentemente el electrodo de referencia es un electrodo de cobre – sulfato de cobre ($Cu/S0_4Cu$), que permite obtener una lectura precisa y fiable del potencial de polarización, pero en algunas ocasiones puede ser adecuado el electrodo plata-cloruro de plata (Ag-AgCl), mientras que la probeta es preferentemente de acero y de 10 cm^2 de superficie, aunque también se utilizan probetas de acero desde 1 cm^2 de superficie.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra un esquema básico de un sistema de protección catódica, de los conocidos actualmente en el estado de la técnica.

Figura 2.- Muestra una vista seccionada del sistema de control del estado de la protección catódica objeto de invención.

Figura 3.- Muestra una vista en planta del conducto interior, donde se aprecia el asa que permite la extracción del mismo.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

Se describe a continuación un ejemplo de realización preferente haciendo mención a las figuras arriba citadas, sin que ello limite o reduzca el ámbito de protección de la presente invención.

En la figura 2 se puede apreciar un ejemplo del sistema de control (1) del estado de la protección catódica para canalizaciones metálicas enterradas objeto de invención, el cual comprende: un electrodo de referencia (2) de cobre–sulfato de cobre ($Cu/S0_4Cu$); y una probeta (3) de acero de 10 cm^2, estando el electrodo de referencia (2) y la probeta (3) conectados a través de cableado (4) con un cajetín (5) para la medición del potencial de polarización de dicha canalización (C) metálica enterrada.

Así, el sistema de control (1) aquí descrito comprende:

- un conducto exterior (10) de configuración cilíndrica, para su enterramiento en el suelo, próximo a la canalización (C) metálica enterrada a proteger, siendo el extremo superior de dicho conducto exterior (10) accesible desde la superficie a través de una tapa (12), y
- un conducto interior (20) igualmente de configuración cilíndrica, ubicado dentro del conducto exterior (10), y que alberga en su interior el electrodo de referencia (2) y la probeta (3), siendo dicho conducto interior (20) extraíble hacia la superficie exterior por medio de un asa (21), mostrada más claramente en la figura 3, para la comprobación y/o sustitución del electrodo de referencia (2) y/o la probeta (3),

y donde tanto el conducto exterior (10) como el conducto interior (20) comprenden una pluralidad de orificios (15, 25) en sus superficies laterales, dimensionalmente adaptados para permitir la comunicación y el paso de tierra (T) desde el interior y exterior de dichos conductos (10, 20).

Como se observa en dicha figura 2, el conducto interior (20) presenta una sección menor que el conducto exterior (10), creándose una ranura (30) perimetral libre entre las superficies laterales de ambos conductos (10, 20), estando dicha ranura (30) destinada a rellenarse de tierra (T) a través de los orificios (25) del conducto interior (20) y de los orificios (15) del conducto exterior (10). Esto permite el paso de tierra (T) desde fuera del conducto exterior (10) hacia la ranura perimetral y desde dentro del conducto interior (20) donde se encuentran alojados el electrodo de referencia (2) y la probeta (3) hacia la ranura perimetral. De acuerdo con la presente realización los conductos (10, 20) exterior e interior son concéntricos y verticales en su posición

final de montaje bajo tierra (T), tal y como refleja la figura 2.

Por tanto, mediante el sistema de control (1) del estado de la protección catódica de la presente invención se proporciona una solución rápida y eficaz que permite agilizar considerablemente la comprobación y el control del correcto estado de la protección catódica de canalizaciones (C) metálicas enterradas, siendo dicho sistema de control (1) directamente accesible desde la superficie exterior, y permitiendo evitar el empleo de maquinaria pesada de obra civil, logrando así un ahorro importante de los costes económicos asociados.

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de control (1) del estado de la protección catódica para canalizaciones metálicas enterradas, que comprende: un electrodo de referencia (2) y una probeta (3) conectados a través de cableado (4) con un cajetín (5) para la medición del potencial de polarización de dicha canalización (C) metálica enterrada, estando el sistema de control (1) caracterizado por que comprende adicionalmente:

- un conducto exterior (10) para ser enterrado en el suelo, próximo a la canalización (C) metálica enterrada a proteger, siendo el extremo superior de dicho conducto exterior (10) accesible desde la superficie, y

- un conducto interior (20) ubicado dentro del conducto exterior (10), y que alberga en su interior el electrodo de referencia (2) y la probeta (3), siendo dicho conducto interior (20) extraíble hacia la superficie exterior para la comprobación y/o sustitución del electrodo de referencia (2) y/o la probeta (3).

2.- Sistema de control (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que tanto el conducto exterior (10) como el conducto interior (20) comprenden una pluralidad de orificios (15, 25) en sus superficies laterales, dimensionalmente adaptados para permitir la comunicación y el paso de tierra (T) entre dichos conductos (10, 20).

3.- Sistema de control (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el conducto interior (20) presenta una sección menor que el conducto exterior (10), de modo que entre las superficies laterales de ambos conductos (10, 20) existe una ranura (30) o espacio destinado a rellenarse con tierra (T) a través de los orificios (25) del conducto interior (20) y de los orificios (15) del conducto exterior (10).

4.- Sistema de control (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los conductos (10, 20) exterior e interior presentan configuración cilíndrica.

5.- Sistema de control (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-3, caracterizado por que los conductos (10, 20) exterior e interior presentan configuración rectangular.

6.- Sistema de control (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que los conductos (10, 20) exterior e interior son concéntricos y verticales en su posición final de montaje bajo tierra.

7.- Sistema de control (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el conducto exterior (10) comprende adicionalmente una tapa (12) en su extremo superior, practicable desde la superficie.

8.- Sistema de control (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-6, caracterizado por que el conducto interior (20) comprende un asa (21) para facilitar su extracción hacia la superficie exterior.

9.- Sistema de control (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el electrodo de referencia (2) es un electrodo de cobre – sulfato de cobre (Cu/SO_4Cu) o de plata - cloruro de plata (Ag/AgCl).

11.- Sistema de control (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la probeta (3) es de acero.

12.- Sistema de control (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 11, caracterizado por que la probeta (3) presenta una superficie de $10cm^2$ o de $1cm^2$ u otra superficie.

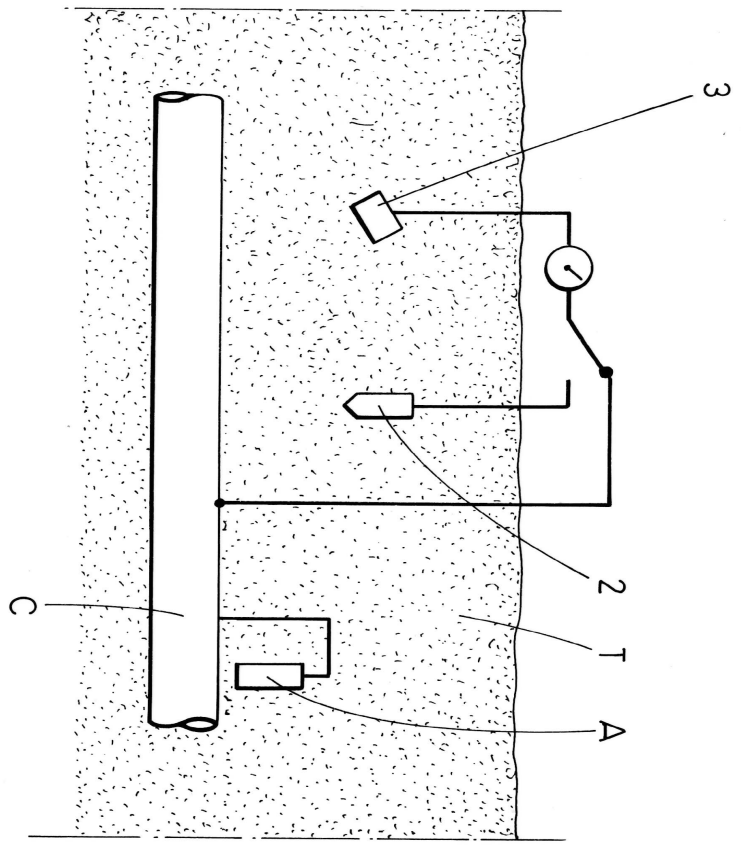

FIG.1
ESTADO DE LA TÉCNICA

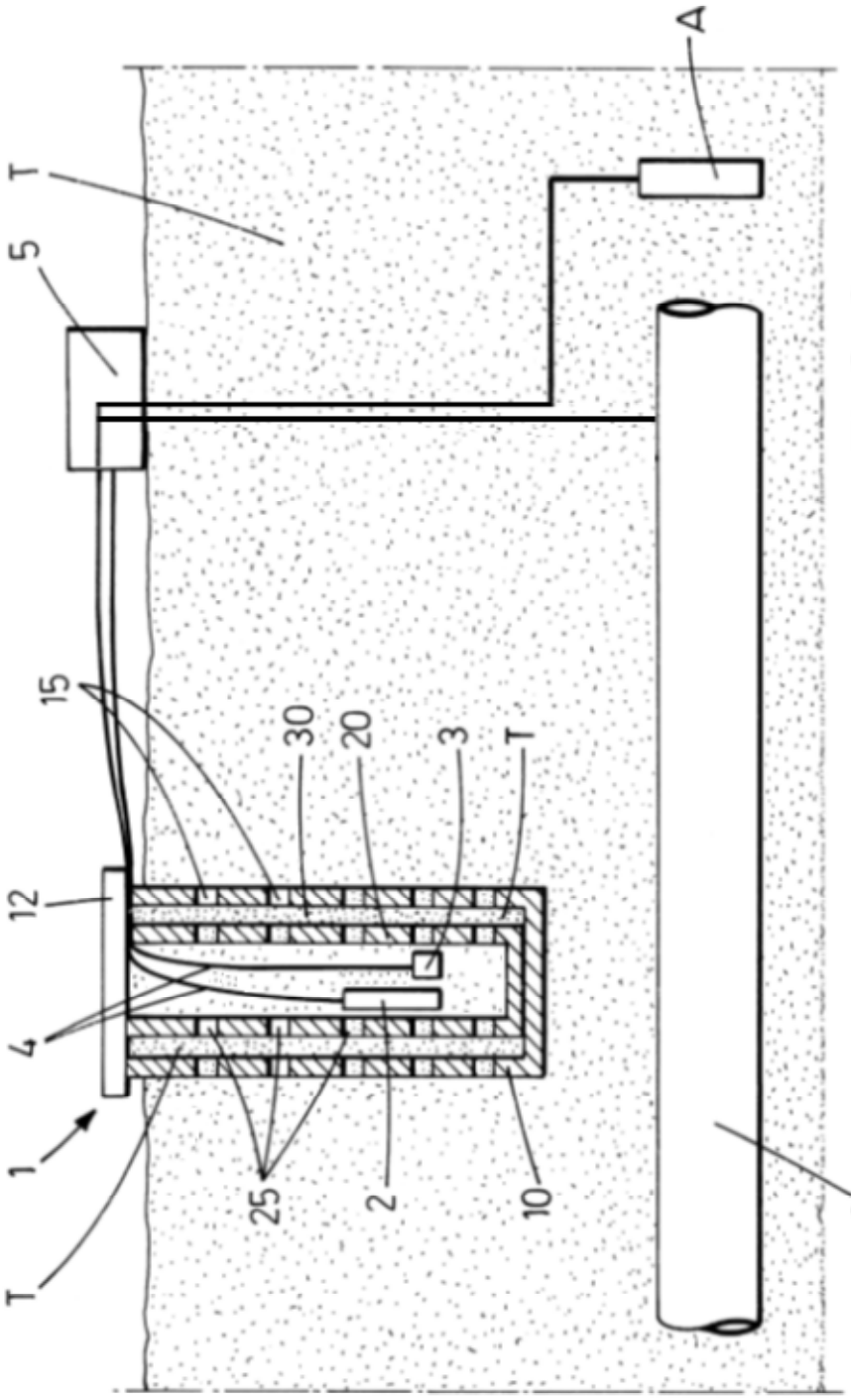

FIG.2

FIG.3

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201730328

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 15.03.2017

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
A	US 5814982 A (THOMPSON NEIL G et al.) 29/09/1998, columna 4, líneas 36 a 50; columna 5, líneas 20 a 65; figura 3.	1-12
A	FR 2559269 A1 (NEDERLANDSE GASUNIE NV) 09/08/1985, páginas 7 a 10; figuras 1 y 2.	1-12
A	US 5415745 A (PULTAN JOHN M et al.) 16/05/1995, columna 5; figura 3.	1-12
A	US 2009272643 A1 (LOOMIS KEVIN et al.) 05/11/2009, párrafos 41 a 47; figura 3A.	1-12
A	US 6107811 A (CAUDILL DAN L et al.) 22/08/2000, columna 2, línea 45 a columna 3, línea 30; figura 1.	1-12

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
30.11.2017	A. Pérez Igualador	1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C23F13/02 (2006.01)
C23F13/04 (2006.01)
C23F13/22 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01N, F16L, C23F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 30.11.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-12	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1-12	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 5814982 A (THOMPSON NEIL G et al.)	29.09.1998
D02	FR 2559269 A1 (NEDERLANDSE GASUNIE NV)	09.08.1985
D03	US 5415745 A (PULTAN JOHN M et al.)	16.05.1995
D04	US 2009272643 A1 (LOOMIS KEVIN et al.)	05.11.2009
D05	US 6107811 A (CAUDILL DAN L et al.)	22.08.2000

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, muestran, al igual que la solicitud, sistemas de control del estado de la protección catódica para tuberías metálicas enterradas por el sistema de medición del potencial de polarización por medio de electrodo de referencia y probeta.

Sin embargo, a diferencia de la misma, ninguno de ellos divulga el sistema de alojamiento del electrodo y la probeta en una cámara tubular inserta dentro de otra cámara tubular siendo el extremo de la primera accesible desde el nivel de la superficie (tal como está reivindicado en la reivindicación 1ª).

Por tanto, los documentos citados se consideran únicamente una muestra del estado de la técnica y, en consecuencia, a la vista de los mismos, se considera que la reivindicación 1ª presenta novedad y actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la Ley 11/1986 de Patentes. El resto de las reivindicaciones, siendo dependientes de la 1ª también presentan novedad y actividad inventiva.