



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 347 135**

51 Int. Cl.:  
**C23F 13/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01956455 .8**

96 Fecha de presentación : **05.06.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1292722**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.03.2003**

54 Título: **Dispositivo para la protección de depósitos metálicos contra la corrosión, en particular calderas.**

30 Prioridad: **08.06.2000 IT MO00A0123**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.10.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.10.2010**

73 Titular/es: **Thermowatt S.p.A.**  
**Via San Giovanni Battista 21**  
**Arcevia 60011, Ancona, IT**

72 Inventor/es: **Fioroni, Fausto**

74 Agente: **Manresa Val, Manuel**

ES 2 347 135 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la protección de depósitos metálicos contra la corrosión, en particular calderas.

### Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo para la protección de depósitos metálicos contra la corrosión, en particular calderas.

### Técnicas anteriores

En el caso de las calderas, tanto las que funcionan con gas como las que funcionan con energía eléctrica, y asimismo en el caso de cualquier aparato con una composición metálica similar basada en el hierro que se diseña para contener agua caliente o agua a calentar, la corrosión que se produce en las superficies interiores de dicho depósito de agua constituye un problema importante.

Dicha corrosión se debe evidentemente al contacto entre el agua y el material ferroso y resulta más agresiva, en dicho aparato, con una temperatura elevada del agua.

En el caso de las calderas, se ha de indicar que, incluso las que presentan generalmente la superficie interior del depósito de agua cubierta con porcelana o con unos medios de revestimiento similares, la corrosión se produce igualmente.

Durante algún tiempo, se han utilizado generalmente dos métodos de protección eléctrica para evitar, o por lo menos limitar, la corrosión: un tipo de protección denominada "anódica" y otro denominado "catódica".

La protección anódica se realiza proporcionando a la estructura de la caldera un valor de potencial superior a otro electrodo hasta que se alcanza un valor de pasivación y en este caso la estructura a proteger actúa como ánodo.

Dicha protección catódica se obtiene haciendo que el potencial de la estructura de la caldera sea más negativo que el de los medios agresivos, representándose en el caso en cuestión por el agua sanitaria.

Con dicho tipo de protección, se hace circular corriente continua, mediante el agua almacenada, desde un ánodo hasta un cátodo constituido por las paredes del depósito de la caldera. El elemento que actúa como ánodo se consume gradualmente mientras se utiliza la caldera y, por consiguiente, dicho ánodo se denomina "de protección fungible".

La corriente eléctrica se puede hacer circular asimismo mediante un generador externo, y en este caso se hace referencia al método de protección como "protección catódica por diferencia de potencial eléctrico".

El sistema de protección anódica adolece del inconveniente de que el voltaje que hace falta aplicar es un valor extremadamente preciso y, por lo tanto, si dicho valor no se respeta con exactitud, las paredes de la estructura a proteger no se protegen contra la pasivación y el desarrollo destructor de la corrosión es rápido.

Por este motivo, debido a que el valor del voltaje se ha de verificar tan cuidadosamente, realmente no se recomienda la protección anódica para calentar sistemas de agua sanitaria en un ámbito doméstico.

Con respecto a la protección catódica, el denominado sistema "anódico de protección fungible" adolece del inconveniente de que se consume el ánodo, lo que tiene como resultado que es necesario cambiar periódicamente dicho ánodo. Si no se realiza dicha

sustitución, inmediatamente se iniciará la corrosión.

En lo que se refiere a la protección catódica en el denominado método de 'protección catódica por diferencia de potencial eléctrico', este tipo de protección se está utilizando cada vez más pero las soluciones propuestas hasta la fecha adolecen de inconvenientes que consisten sustancialmente en unos costes elevados y en una dificultad persistente para garantizar la distribución uniforme de la protección catódica por diferencia de potencial eléctrico, así como en unas operaciones complicadas de montaje del electrodo.

El electrodo se realiza con diversos materiales conductores eléctricos que difícilmente se corroen, por ejemplo, barras de aleación de titanio, y existen procedimientos físicos o químicos habitualmente conocidos para proteger parte de la superficie exterior de dichas barras de tal modo que las partes de la superficie no emitan corriente eléctrica.

El documento anterior EP 0 771 889 presenta el elemento tubular constituyendo una cubierta para los sensores termostáticos como soporte del electrodo. Las funciones de cierre hermético y de aislamiento eléctrico entre el electrodo y el elemento tubular se realizan mediante un soporte apropiado.

La solicitud de patente italiana n.º AN99A000003 presenta un detalle interesante en la conexión eléctrica entre el electrodo y el depósito de la caldera que consiste en que la conexión se realiza sin cables eléctricos. Ello se puede aplicar, por lo menos, en la sección entre dicho electrodo y la superficie exterior de dicha caldera.

Dicho documento anterior considera un electrodo sólido incorrosible que se introduce y conecta eléctricamente con el extremo de la cubierta de los sensores termostáticos. La cubierta, a su vez, se fija a la base con una junta realizada con un material aislante para evitar el contacto eléctrico entre el electrodo y el depósito a proteger. Debido a que dicho soporte tubular se realiza con un metal corrosible, se ha de proteger eficientemente a lo largo de toda su longitud e incluso se ha de proteger el punto de introducción del electrodo de dicha cubierta.

Dicha doble necesidad de protección contra la corrosión provoca un primer inconveniente de naturaleza funcional, ya que se pueden formar imperfecciones en la cubierta protectora del soporte tubular mencionado anteriormente y asimismo en el área de introducción del electrodo del propio soporte.

Un segundo inconveniente se refiere a la construcción de dicho aparato, teniendo en cuenta los procedimientos técnicos implicados tanto en la conexión entre el soporte tubular y el electrodo como en la producción de la cubierta protectora mencionada anteriormente.

En ambas patentes mencionadas anteriormente, la altura mínima para disponer el electrodo viene condicionada por la longitud mínima de la cubierta que, a su vez, viene condicionada por la altura en la que se disponen los sensores. Sería, por lo tanto, imposible disponer el electrodo en el centro de gravedad en la mitad del depósito.

### Descripción de la invención

El objetivo de la presente invención es superar todos los inconvenientes mencionados anteriormente. El dispositivo para la protección de depósitos metálicos contra la corrosión, en particular calderas (siendo dicho dispositivo del tipo que aplica el principio de protección catódica mediante un electrodo infun-

gible) tal como se describe en las reivindicaciones independientes 1, 4 y 6. En particular, se utiliza como electrodo la superficie exterior de un elemento tubular, desempeñando dicho elemento tubular unas funciones adicionales en el depósito a proteger, tal como, por ejemplo, las funciones de contener y/o proteger otros medios presentes en el depósito, y estando realizado dicho elemento tubular, o por lo menos una parte de su capa superficial, de titanio o de otro material apto para actuar como electrodo y que es factible y mecánicamente resistente, características que resultan necesarias para las aplicaciones posibles de la presente invención. Éstas y otras características se pondrán más claramente de manifiesto en la descripción siguiente de dos formas de realización preferidas de la presente invención que se presentan en forma de ejemplos no limitativos con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 representa, según una primera forma de realización posible de la presente invención, una sección del depósito metálico con, penetrando en el mismo, una cubierta para los sensores termostáticos; la superficie exterior de dicha cubierta actúa, por lo menos en parte, como electrodo;

la figura 2 representa, según una segunda forma de realización posible de la presente invención, una sección de un depósito metálico con, penetrando en el mismo, un conducto para extraer el agua caliente cubierta con una resistencia eléctrica impresa con estarcido, que, a su vez, se protege mediante una envoltura antiabrasiva; la superficie exterior de dicha envoltura actúa, por lo menos en parte, como electrodo.

Haciendo referencia a dichos dibujos, la referencia numérica 1 indica un depósito de almacenamiento de una caldera eléctrica, que no se representa.

Se fija una base 2 en la parte inferior del depósito y unido indirectamente a dicha base (mediante un manguito 3 realizado con un material dieléctrico) se encuentra un elemento tubular 4, cuya superficie exterior, por lo menos en parte, se realiza con titanio o con un material con unas características anticorrosivas similares. Dicha superficie exterior actúa como electrodo.

La base 2 se diseña asimismo para que soporte el elemento calefactor eléctrico, no representado.

El enlace entre dicho elemento tubular 4 y dicha base 2 se realiza de tal modo que garantice, con unos medios habitualmente conocidos, la estanqueidad y, tal como se ha mencionado anteriormente, se mantenga el elemento tubular aislado eléctricamente de dicha base 2 y asimismo, por lo tanto, del depósito de almacenamiento 1 a proteger.

Con unos medios cualesquiera habitualmente conocidos, tales como por ejemplo tratamientos químicos o la aplicación de materiales dieléctricos, una parte 5a de la superficie exterior del elemento tubular 4 se puede aislar eléctricamente de tal modo que no emita corrientes hacia el depósito 1. Obviamente, puede existir más de una parte 5a en el mismo elemento tubular 4; la parte superior de la superficie del elemento tubular 4, sin embargo, que no se recubre con tratamientos o materiales aislantes, constituye una parte activa 5b de dicho elemento tubular 4 y puede, por lo tanto, emitir corriente eléctrica. Naturalmente, puede existir asimismo más de una parte activa 5b. La opción de realizar una o más partes 5a y 5b de la superficie exterior del elemento tubular 4 inactivas y activas puede resultar útil, en determinadas aplicaciones

de la presente invención, para distribuir mejor la protección catódica por diferencia de potencial eléctrico en el interior del depósito 1 a proteger.

Representado en el interior del elemento tubular 4, que, tal como se ha mencionado anteriormente, actúa como cubierta para los sensores termostáticos, se encuentra un sensor térmico 6 (de tipo bombilla).

Un generador de corriente eléctrica 7 se conecta eléctricamente con el elemento tubular 4 mediante un primer conductor 8 y con la base 2 mediante un segundo conductor 9; la base 2, a su vez, se conecta eléctricamente con el depósito 1 utilizando unos medios cualesquiera habitualmente conocidos (no representados). Alternativamente, el conductor 9 se podría conectar eléctricamente directamente con el depósito 1.

El dispositivo en cuestión de la presente invención según la forma de realización que se acaba de ilustrar funciona de un modo muy sencillo: la conexión eléctrica entre la parte superior 5b de la superficie del elemento tubular 4 y el depósito 1 realizado mediante dicho elemento tubular 4, el primer conductor 8, el generador de corriente eléctrica 7, el segundo conductor 9 y, potencialmente, la base 2, permiten establecer una circulación de corriente eléctrica, a través del agua contenida en el depósito, entre la parte superior 5b de la superficie del elemento tubular 4 que actúa como ánodo y las superficies húmedas del depósito de almacenamiento 1 que actúan como cátodo.

Haciendo referencia a la figura 2, aparte de los elementos ya descritos con respecto a la figura 1, existe un conducto de extracción 10 representado que extrae o proporciona agua caliente o fría desde o hacia el depósito 1; dicho conducto 10 se fija al depósito 1 con unos medios habitualmente conocidos tales como, por ejemplo, un manguito 11 atornillado en una tuerca redonda 12; dicho conducto 10 soporta un elemento tubular 4.1 que constituye el electrodo en dicha segunda forma de realización de la presente invención; ya se ha descrito anteriormente la composición de dicho electrodo y, asimismo en este caso, pueden existir diversas secciones de la superficie exterior 5a y 5b, que sean respectivamente pasivas y activas. Se puede disponer una capa aislante 13, cuya composición puede ser tal como se describirá posteriormente, entre el conducto 10 y el elemento tubular 4.1.

Existe una técnica habitualmente conocida en la que se realizan unos circuitos eléctricos resistivos impresos para la producción de elementos calefactores eléctricos.

En dicha técnica, se depositan una o más primeras capas de un material dieléctrico en una base realizada de un metal apto (imprimiéndose dichas capas utilizando, por ejemplo, un procedimiento de impresión con estarcido) con una resistencia eléctrica, que a continuación se aísla externamente con una o más segundas capas de material dieléctrico. Existen asimismo unos medios conocidos realizados utilizando dicha técnica que se utilizan para conectar dichos circuitos impresos con cables eléctricos.

Se ha presentado una solicitud de patente independiente en la que dicha técnica se utiliza para realizar resistencias calefactoras eléctricas impresas en las superficies exteriores de conductos dispuestos en el interior del depósito de una caldera eléctrica. Según dicha solicitud de patente, puede resultar ventajoso utilizar una cubierta protectora antiabrasiva para las capas eléctricas exteriores.

La estructura completa de dichas primeras capas dieléctricas, la resistencia eléctrica impresa con estarcido y las segundas capas de material dieléctrico puede constituir lo que se ha indicado, en conjunto, la capa aislante 13 de la figura 2. Al mismo tiempo que los elementos tubulares 4.1 realizan la doble función de electrodo y de envoltura protectora antiabrasiva para dicha capa aislante 13, dicha capa aislante 13 garantiza, a su vez, el aislamiento eléctrico entre dicho elemento tubular 4.1 y los conductos 10. Además, el elemento tubular 4.1, no necesita una conexión eléctrica directa con el depósito 1; dicha conexión se puede realizar utilizando unos medios cualesquiera habitualmente conocidos, por ejemplo, construyendo el manguito 11 utilizando un material dieléctrico, mientras que la conexión eléctrica entre dicha cubierta 4.1 y el generador de corriente eléctrica 7 se realiza tal como se ha descrito anteriormente para la primera forma de realización posible de la presente invención, con el añadido de que, sin embargo, una parte de la conexión eléctrica (desde el interior hacia el exterior del depósito, ascendiendo hasta el primer conductor 8) se puede realizar según la segunda técnica que se acaba de mencionar resumidamente utilizando las resistencias eléctricas impresas con estarcido o, alternativamente, se puede extender dicha cubierta 4.1 para que alcance el exterior del depósito 1 para conectarse directamente con el primer conductor 8.

Naturalmente, nada evita, según una tercera forma de realización posible simplificada de la presente in-

vención, que el elemento tubular 4.1 realice la única función de electrodo y que la capa aislante 13 desempeñe el único papel de elemento de separación entre el elemento tubular 4.1 y los conductos 10 o la cubierta de los sensores termostáticos, mientras que las funciones y características de los elementos restantes, tales como los elementos de aislamiento y las conexiones eléctricas, pueden ser exactamente tal como se ha descrito anteriormente.

Una primera ventaja del dispositivo en cuestión de la presente invención es que no hay necesidad alguna de realizar soportes especiales para los elementos tubulares 4 ó 4.1 diseñados para que actúen como electrodos no fungibles.

Una segunda ventaja importante de la presente invención, excepto en el caso de la tercera forma de realización simplificada de la presente invención, es que dichos electrodos constituidos por los elementos tubulares 4 ó 4.1 se realizan utilizando medios mecánicos tales como una cubierta de los sensores termostáticos o una envoltura protectora antiabrasiva, que es ya una parte esencial del depósito 1.

Otra ventaja de la presente invención consiste en que dichos elementos tubulares 4 ó 4.1 se pueden extender libremente para cubrir la longitud entera del depósito o en que la protección catódica por diferencia de potencial eléctrico se puede suministrar a secciones de la superficie 5a a fin de distribuir mejor dicha protección catódica por diferencia de potencial eléctrico.

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la protección de un depósito metálico o depósitos metálicos (1) contra la corrosión, en particular calderas, siendo dicho dispositivo del tipo que aplica el principio de protección catódica mediante un electrodo infungible que comprende un elemento tubular (4), actuando la superficie exterior de dicho elemento tubular (4) o por lo menos una parte de su capa superficial como electrodo, desempeñando asimismo dicho elemento tubular (4) unas funciones adicionales en el interior del depósito (1) a proteger, **caracterizado** porque dicho elemento tubular (4) actúa como cubierta que contiene unos sensores termostáticos.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha cubierta contiene un sensor térmico (6).

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el sensor térmico (6) es de tipo bombilla.

4. Dispositivo para la protección de un depósito metálico o depósitos metálicos (1) contra la corrosión, en particular calderas, siendo dispositivo del tipo que aplica el principio de protección catódica mediante un electrodo infungible que comprende un elemento tubular (4.1), actuando la superficie exterior de dicho elemento tubular (4.1) o por lo menos una parte de su capa superficial como electrodo, desempeñando asimismo dicho elemento tubular (4) unas funciones adicionales en el interior del depósito (1) a proteger, **caracterizado** porque dicho elemento tubular (4.1) realiza la doble función de electrodo y de envoltura protectora antiabrasiva para una capa aislante (13), dispuesta entre dicho elemento tubular (4.1) y un conducto (10) que extrae o proporciona agua caliente o fría desde o hacia el depósito (1).

5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado** porque dicha capa aislante (13) está constituida por unas primeras capas dieléctricas, una resistencia eléctrica impresa con estarcido y unas segundas capas de material dieléctrico.

6. Dispositivo para la protección de un depósito metálico o depósitos metálicos (1) contra la corrosión, en particular calderas, siendo dicho dispositivo, del tipo que aplica el principio de protección catódica mediante un electrodo infungible que comprende un elemento tubular (4.1), actuando la superficie exterior de dicho elemento tubular (4.1) o por lo menos una parte de su capa superficial como electrodo, desempeñando asimismo dicho elemento tubular (4) unas funciones adicionales en el interior del depósito (1) a proteger, **caracterizado** porque dicho elemento tubular (4.1) realiza la doble función de electrodo y de envoltura protectora antiabrasiva para una capa aislante (13), dispuesta entre dicho elemento tubular (4.1) y la cubierta de los sensores termostáticos.

7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1, 4 ó 6, **caracterizado** porque dicho elemento tubular (4, 4.1) no presenta una conexión eléctrica directa con el depósito (1) y se utiliza un manguito (3, 11) para fijar el conducto (10) o la cubierta (3), realizados de un material dieléctrico, para fijar la cubierta o el conducto (10) al depósito (1).

8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1, 4 ó 6, **caracterizado** porque un generador de corriente eléctrica (7) se conecta eléctricamente a dicho elemento tubular (4, 4.1) mediante un primer conductor (8) y con una base (2) mediante un segundo conductor (9), estando dicha base (2) conectada eléctricamente con el depósito (1) o directamente con el depósito (1) mediante un segundo conductor (9).

9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1, 4 ó 6, **caracterizado** porque dicho elemento tubular, o por lo menos una parte de su capa superficial se realiza de titanio o de otro material apto para actuar como electrodo y que es factible y mecánicamente resistente.

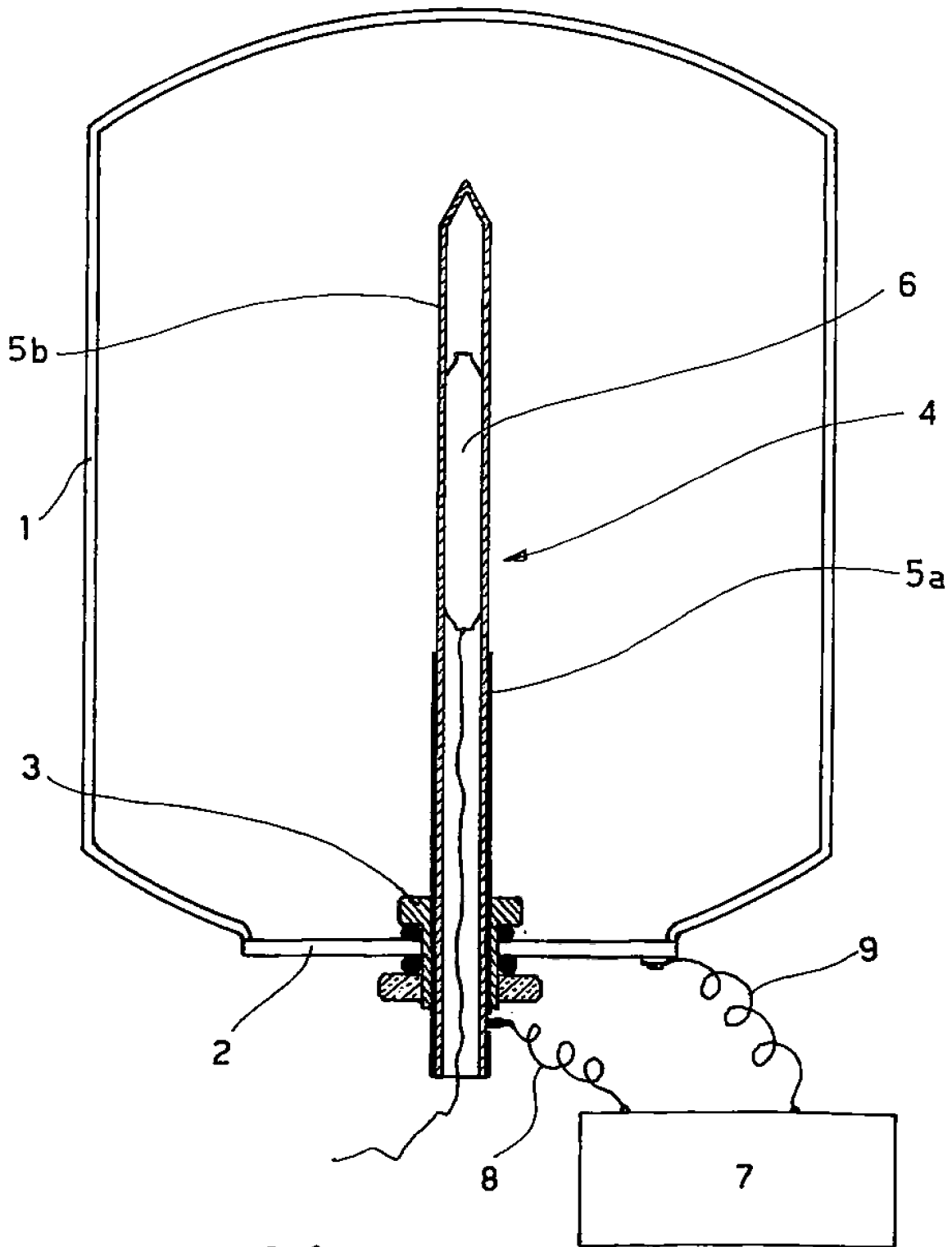


FIG.1

