(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 311 312**

(21) Número de solicitud: 200500799

(51) Int. Cl.:

C02F 1/461 (2006.01)

C02F 1/467 (2006.01)

C02F 5/00 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación: **06.04.2005**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **01.02.2009**

Fecha de la concesión: **17.11.2009**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **30.11.2009**

(45) Fecha de publicación del folleto de la patente: **30.11.2009**

(73) Titular/es: **Jesús Manuel Taboada Presedo**
Millarada, 68 - Villar de Infesta
36800 Redondela, Pontevedra, ES

(72) Inventor/es: **Taboada Presedo, Jesús Manuel**

(74) Agente: **Temiño Ceniceros, Ignacio**

(54) Título: **Sistema para el tratamiento de aguas marinas por medios electrolíticos.**

(57) Resumen:

Sistema para el tratamiento de aguas marinas por medios electrolíticos.

Sistema basado en la producción de iones cobra y de hidróxido sódico en el interior de una cuba (1), aislada eléctricamente para evitar que se polarice, donde se han instalado dos electrodos (2) y (3), y hasta donde llega, por una válvula aislante (7), el agua de mar impulsada por una bomba (4), que una vez tratada sale de la cuba (1) por el tubo (8), recubierto por un casquillo aislante (10) y situado en posición centrada entre los dos electrodos, lo que impide la aparición de precipitados en el interior de la cuba (1), proporcionando así un sistema eficaz en el tratamiento de aguas marinas para evitar la aparición de incrustaciones y retrasar los efectos de la corrosión, especialmente aplicable a barcos, plataformas petrolíferas o cualquier otra instalación marítima, que utilizan el agua tratada como refrigerante de la maquinaria.

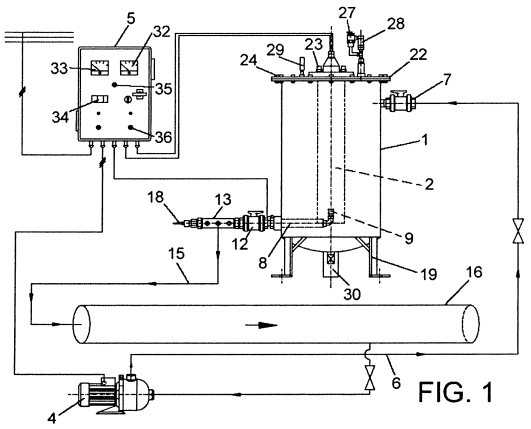

FIG. 1

ES 2 311 312 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Sistema para el tratamiento de aguas marinas por medios electrolíticos.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un sistema especialmente concebido para el tratamiento de agua del mar, basado en el empleo de medios electrolíticos, de especial aplicación en todo tipo de barcos, plataformas petrolíferas, artefactos submarinos y flotantes, o incluso otro tipo de instalaciones costeras tales como industrias frigoríficas, estaciones contra incendios, etc., que emplean las aguas marinas como medio refrigerante de toda la maquinaria.

El objeto de la invención es, por tanto, proporcionar un nuevo sistema perfeccionado para el tratamiento de estas aguas, que permita su empleo como refrigerante, retrasando en lo posible la corrosión de los conductos o la maquinaria, así como impidiendo la aparición de las posibles incrustaciones biológicas marinas en todos los circuitos, todo ello por medio de una instalación sencilla que requiere un mantenimiento muy económico.

Antecedentes de la invención

Como se acaba de comentar, es frecuente la utilización en los buques, submarinos, plataformas petrolíferas, o instalaciones cercanas al mar, la utilización del agua marina para que actúe como refrigerante de toda la maquinaria. Pero el empleo de esta agua sin ningún tipo de tratamiento conlleva una serie de problemas como incrustaciones en los circuitos o la corrosión de los circuitos y la maquinaria a través de la cual circula.

Actualmente se están utilizando distintos sistemas para el tratamiento de las aguas marinas, por ejemplo la inyección de hipoclorito sódico a las tomas de fondo, o el empleo de resinas cargadas de iodina. Otra solución consiste en un generador de hipoclorito sódico aplicando corriente de alto amperaje a tubos de titanio-platino, que descomponen el cloruro sódico del agua del mar y genera hipoclorito sódico que se inyecta a las tomas de fondo del buque.

También se ha recurrido al empleo de imanes de alta capacidad que impiden la formación de la cadena de sal y cal en los circuitos, o de equipos generadores de iones cobre e hidróxido de aluminio mediante electrodos montados en cada una de las tomas de fondo a los que se les da corriente de bajo voltaje y bajo amperaje.

Pero estos métodos presentan problemas derivados, por ejemplo, de la peligrosidad de hipoclorito y el coste elevado que supone su consumo, a parte de que aumenta la corrosión en el sistema de refrigeración. Las resinas deben ser renovadas de forma constante por lo que tampoco es empleado este método por su alto precio de mantenimiento, además tampoco protege contra la corrosión. En cuanto al sistema de producción de iones de cobre, para renovar los electrodos es preciso la varada del buque y cambiarlos en el estado en que se encuentren, lo que supone un coste elevado, ya que la mayoría de las veces podrían ser utilizados durante algún tiempo más.

El propio solicitante es titular de una patente, para el tratamiento de las aguas marinas, basada en la electrólisis de dos metales puros en el interior de una cuba electrolítica hasta la que se bombea agua del mar, sin embargo este sistema presenta una serie de problemas de funcionamiento.

Los inconvenientes consisten en la acumulación de precipitados en el interior de la cuba, motivo por el cual ésta debía ser limpiada con una excesiva frecuencia, ya que estos precipitados además suponen un riesgo de obstrucción de la boquilla de salida del flujo de la cuba. Así mismo después de un tiempo de uso, surgen problemas de incrustaciones calcáreas y salinas, unidas al hidróxido de aluminio en la cuba, provocadas porque la cuba actúa de cátodo frente a los electrodos, y que causan el taponamiento de la tubería de descarga que va al fondo del barco, por lo que cada poco tiempo hay que proceder a limpiarla y a hacer un soplado comprimido a al tubería. Dichas incrustaciones también ensucian a los electrodos, por lo que se requiere la paralización del sistema para las operaciones de limpieza, con las consiguientes pérdidas de horas de trabajo del equipo.

Descripción de la invención

El sistema para el tratamiento de aguas marinas por medios electrolíticos que la invención propone, resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, en los distintos aspectos comentados, puesto que, aunque también se basa en la producción de iones cobre e hidróxido de aluminio por medio de electrodos, permite la resolución de los problemas de precipitados y corrosiones que se dan en los sistemas empleados en la actualidad, modificando los equipos para evitar la polaridad de la cuba en la que están los electrodos.

De forma más concreta, el sistema propuesto por la invención está constituido por una cuba, de material apropiado como puede ser de acero inoxidable, en la que se han instalado, con la colaboración de los medios de sujeción adecuados, dos electrodos de metales puros, uno de cobre y otro de aluminio, de forma que al bombear el agua del mar hasta la cuba, ésta es tratada con los iones cobre y con el hidróxido de aluminio que se producen, lográndose con ello un sistema anticorrosivo y antiincrustaciones, con lo que se impide la adherencia de crustáceos, algas, moluscos, etc., y se protege la tubería contra los efectos de la corrosión.

El equipo de tratamiento de aguas marinas que se preconiza está formado, a parte de por la cuba y los electrodos, por una electrobomba de potencia y capacidad suficiente para flujo de líquido que se pretende tratar, que será la encargada de la aspiración del agua que va a ser tratada y de enviarla hasta la cuba electrolítica a través de una serie de conducciones convenientemente instaladas para su tratamiento electrolítico. Así mismo, la citada cuba está dotada de una tubería de salida para el agua de mar una vez que ha sido tratada en el interior de la cuba, que es enviada a las tomas de agua con que cuenta el barco, complementándose el sistema con una válvula de seguridad instalada adecuadamente en la cuba electrolítica.

Tanto los electrodos de la cuba, como la electrobomba están conectados a un transformador - rectificador, que será el encargado de suministrarles la corriente necesaria para su correcto funcionamiento. Para facilitar el manejo y la seguridad en el funcionamiento del sistema para el tratamiento de aguas marinas que la invención propone, se dispone de un cuadro de mandos, desde donde se controla la intensidad y el voltaje de la corriente eléctrica suministrada, y que está provisto de mandos de parada y puesta en marcha de la bomba, así como de regulación de los electrodos, lo que permite llevar un perfecto seguimiento del sistema cuando este está en funcionamiento.

Pues bien, las características novedosas de esta invención se basan en el aislamiento de la cuba para evitar que esta se polarice y actúe como cátodo respecto a los electrodos, provocando que el líquido tratado no fluya con la velocidad suficiente, enviando dicha polaridad al tubo de salida de dicha cuba. Para ello, esta tubería de salida entra en la cuba sin tocarla, con el fin de que ésta esté realmente aislada, y penetra directamente hasta el centro de los electrodos, para que la masa evite los fenómenos de precipitación, de modo que al estar centrado el tubo se produce una gran velocidad de flujo del agua.

Esta tubería de salida se recubre con nylon o cualquier otro material aislante que impida que la cuba se polarice. De igual forma el casquillo de la tubería está aislado para evitar que en el borde se produzca precipitación. Por otro lado, el hecho de que este tubo de salida esté introducido hasta el centro de los electrodos, permite que el desgaste de éstos sea menor, lo que supone otra importante ventaja funcional y económica.

Para afianzar este aislamiento de la cuba, también se ha previsto que la tubería de entrada de agua de mar sin tratar esté igualmente provista de un sistema aislante. Para ello esta tubería de alimentación cuenta con una válvula de material adecuado, por ejemplo de polipropileno, que permite y garantice el aislamiento eléctrico de la cuba.

Finalmente el sistema se complementa exteriormente con el aislamiento de las patas de anclaje sobre las que está instalada la cuba, dichas patas están dotadas de una serie de placas aislantes que permiten que el depósito o cuba quede aislada de posible cargas eléctricas que le pudieran afectar desde el exterior por las patas, es decir por los medios materiales que mantiene en contacto directo a la cuba con la superficie del barco.

Con todas estas medidas se logra reducir el pH de la zona de precipitación de hidróxidos en la zona catódica, reduciendo o eliminando así la precipitación de hidróxidos en los electrodos, sobre todo en el de cobre, con lo que aumenta la efectividad del equipo, pues se consigue introducir los cationes en el circuito de agua y no almacenarlos en el interior de la cuba.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, 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:

La figura 1.- Muestra una representación esquemática de un ejemplo de realización práctica del sistema para el tratamiento de aguas marinas por medios electrolíticos que la invención propone.

La figura 2.- Muestra una vista en despiece de la cuba utilizada en el sistema para el tratamiento de agua del mar que se ha representado en la figura anterior.

La figura 3.- Muestra, finalmente, otra representación esquemática de la cuba electrolítica, en la que aparecen los electrodos en la disposición y conexiones adoptadas en situación de trabajo.

Realización preferente de la invención

A la vista de las figuras reseñadas, y más concretamente de la figura 1, puede observarse como el sistema para el tratamiento de aguas marinas por medios electrolíticos que la invención propone, está constituido a partir de una cuba (1) en la que se encuentran instalados dos electrodos (2) y (3) de metales puros, siendo uno de dichos electrodos, el referenciado con (2), de cobre, mientras que el electrodo (3) es de aluminio, encargados de generar iones cobre e hidróxido de aluminio para el tratamiento del agua de mar que llega hasta la cuba (1) impulsada por una bomba (4). Tanto los electrodos (2) y (3) como la bomba (4) están asistidos por una unidad transformadora - rectificadora (5) que aporta la energía necesaria para su funcionamiento.

La bomba (4) aspira el agua del mar y la hace llegar a través de la conducción (6) hasta la entrada a la cuba (1), entrada que se produce con la colaboración de una válvula (7), instalada en la parte superior de dicha cuba (1), que en el ejemplo de realización de la invención se trata de en una válvula de bola, fabricada en polipropileno lo que permite mantener aislada eléctricamente la cuba (1) de la tubería de alimentación (6).

Este agua es tratada por los iones cobre y el hidróxido de aluminio producidos en el interior de la cuba (1), siendo después canalizada hacia el exterior por un tubo de salida (8) dispuesto en la zona inferior de la cuba (1), situado de tal forma que la boca de entrada (9) queda colocada en el centro de los dos electrodos (2) y (3), tal y como se ha representado en la figura 3. Este tubo de salida (8) entra en la cuba (1) sin tocarla, permitiendo mantener dicha cuba (1) aislada y libre de toda polarización, para ello está provisto de un casquillo (10) de nylon que lo recubre, proporcionando el aislamiento requerido.

La tubería (8), ya en el exterior de la cuba (1) se une mediante un elemento de unión (11) a una válvula (12) que permite la regulación del flujo de salida de agua tratada, y que conecta la salida con un elemento distribuidor (13) dotado de una serie de válvulas (14), que permiten dirigir el caudal de agua tratada para su uso en las distintas aplicaciones que se estimen oportunas, por ejemplo por medio de una conducción (15), hasta otra tubería o depósito (16) desde donde se llevará, impulsada por la bomba (4) hasta cualquier otro circuito.

Este dispositivo se remata en un enchufe rápido (17) y un acoplador de conexión rápida de aire comprimido (18), para cuando sea necesaria la realización de tareas de soplado o limpieza de la cuba (1). Todo ello con la colaboración de las tuercas, arandelas y juntas de estanqueidad necesarias para hacer que la conducción sea segura.

Para completar el aislamiento eléctrico de la cuba electrolítica (1), se han dotado a las patas o medios de sujeción (19), sobre los que se apoya, de una placa (20) de aislamiento superior, y otra placa (21) de aislamiento inferior, que impiden que la cuba (1) se polarice, perjudicando consecuentemente al proceso de tratamiento de agua que se lleva a cabo.

Los electrodos (2) y (3) están fijados en la tapa (22) de la cuba (1) con la colaboración de tornillos, tuercas y arandelas (23). Del mismo modo la tapa (22) de cierre de la cuba (1) va fijada a ésta por medio de tornillos (24), con la interposición de una junta tórica (25) que asegure la estanqueidad del cierre. Los electrodos (2) y (3) también disponen de sendas juntas (26), para su montaje estanco tras el apriete de las oportunas tuercas (23).

La cuba dispone además, de una válvula de seguridad (27), asociada a un dispositivo (28) que permite la purga de aire. La presión en el interior es medida por medio de un manómetro (29). En la parte inferior de la cuba (1) se ha dispuesto, una salida (30) adicional para evacuación del contenido de la cuba (1), con la colaboración de una válvula (31).

Todo el conjunto se dirige desde un cuadro de mandos (5), que es donde se realizan las conexiones eléctricas de la bomba (4) y de los electrodos (2) y (3), cuadro (5) que dispone de un amperímetro (32) y un voltímetro (33), así como de pulsadores de encendido y apagado (34), pilotos de señalización (35), reguladores de los electrodos (36), y otros elementos de características similares.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para el tratamiento de aguas marinas por medios electrolíticos, basado en la producción de iones cobre y de hidróxido de aluminio por la electrólisis de dos electrodos de metales puros en el interior de una cuba electrolítica, hasta la que llega el agua impulsada por una electrobomba, para impedir las incrustaciones y corrosiones en las conducciones de agua en barcos, plataformas petrolíferas o cualquier instalación costera, estando los electrodos y la electrobomba conectados a una unidad transformadora-rectificadora, **caracterizado** porque está constituido a partir de una cuba (1) en la que se han instalado convenientemente sujetados a su tapa (22) los electrodos (2) y (3) de cobre y aluminio respectivamente, habiéndose previsto que dicha cuba (1) se encuentre aislada eléctricamente, para lo que cuenta con sistemas de aislamiento en la entrada de agua a la cuba (1) por la conducción (6), y en la salida (8) del agua tratada, estando también dotadas las patas o medios de apoyo (19) de medios adecuados que permiten el aislamiento de la cuba (1).

2. Sistema para el tratamiento de aguas marinas por medios electrolíticos, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el tubo de salida (8) está posicionado en el centro de los electrodos (2) y (3), para evitar la precipitación en el interior de la cuba (1).

3. Sistema para el tratamiento de aguas marinas por medios electrolíticos, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el tubo (8) de salida de agua tratada está recubierto de un casquillo (10) de material aislante, como por ejemplo nylon, que aísla la cuba (1) de la tubería (8) de descarga.

4. Sistema para el tratamiento de aguas marinas por medios electrolíticos, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la entrada de agua a la cuba (1) se produce a través de una válvula (7) construida en un material aislante como puede ser polipropileno.

5. Sistema para el tratamiento de aguas marinas por medios electrolíticos, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las patas (19) de apoyo de la cuba (1), incorporan un sistema aislante materializado en una placa de aislamiento superior (20), y otra placa de aislamiento inferior (21).

6. Sistema para el tratamiento de aguas marinas por medios electrolíticos, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la cuba electrolítica (1) está dotada de una válvula de seguridad (27), asociada a un dispositivo (28) que permite la purga de aire en caso de que sea necesario.

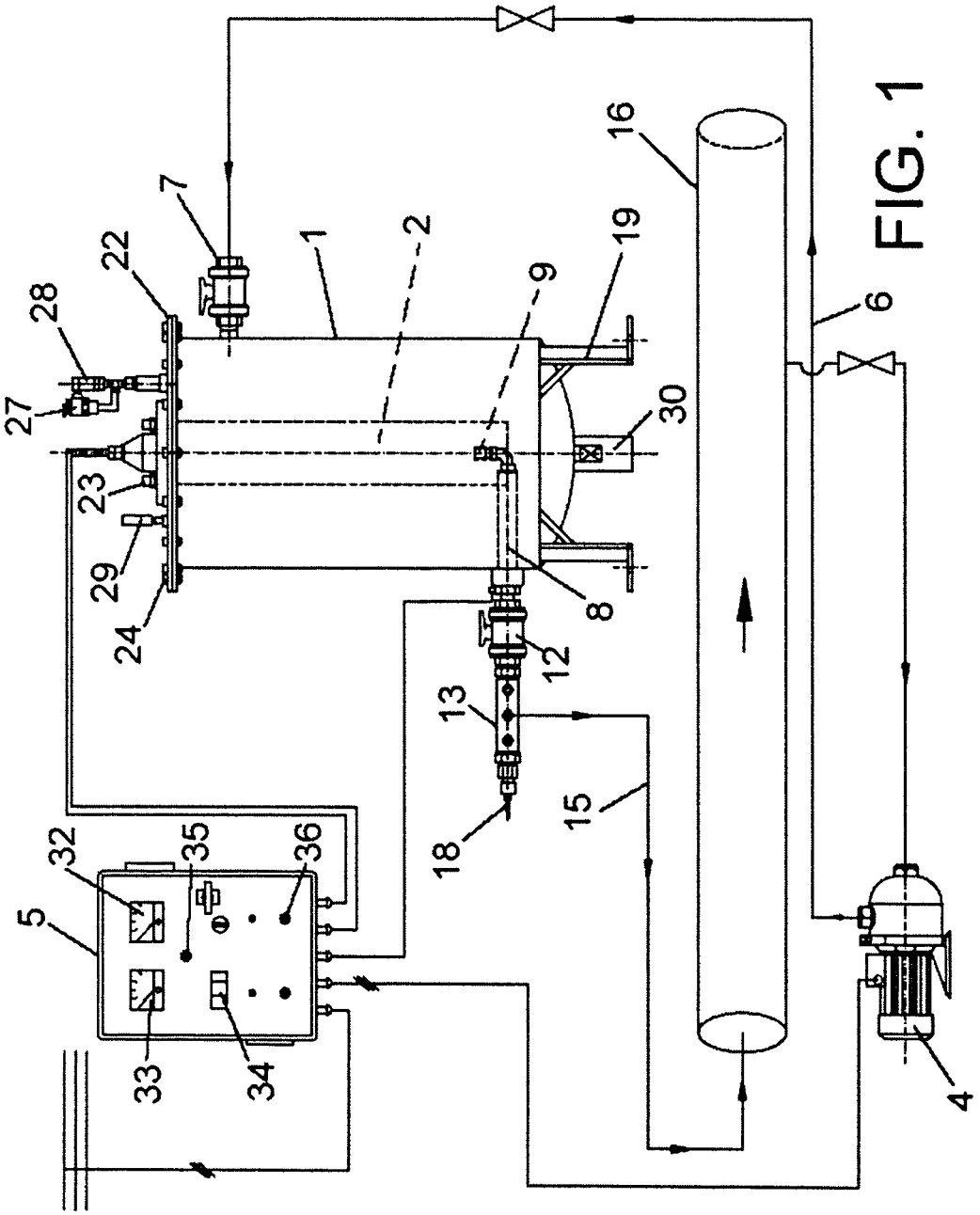

FIG. 1

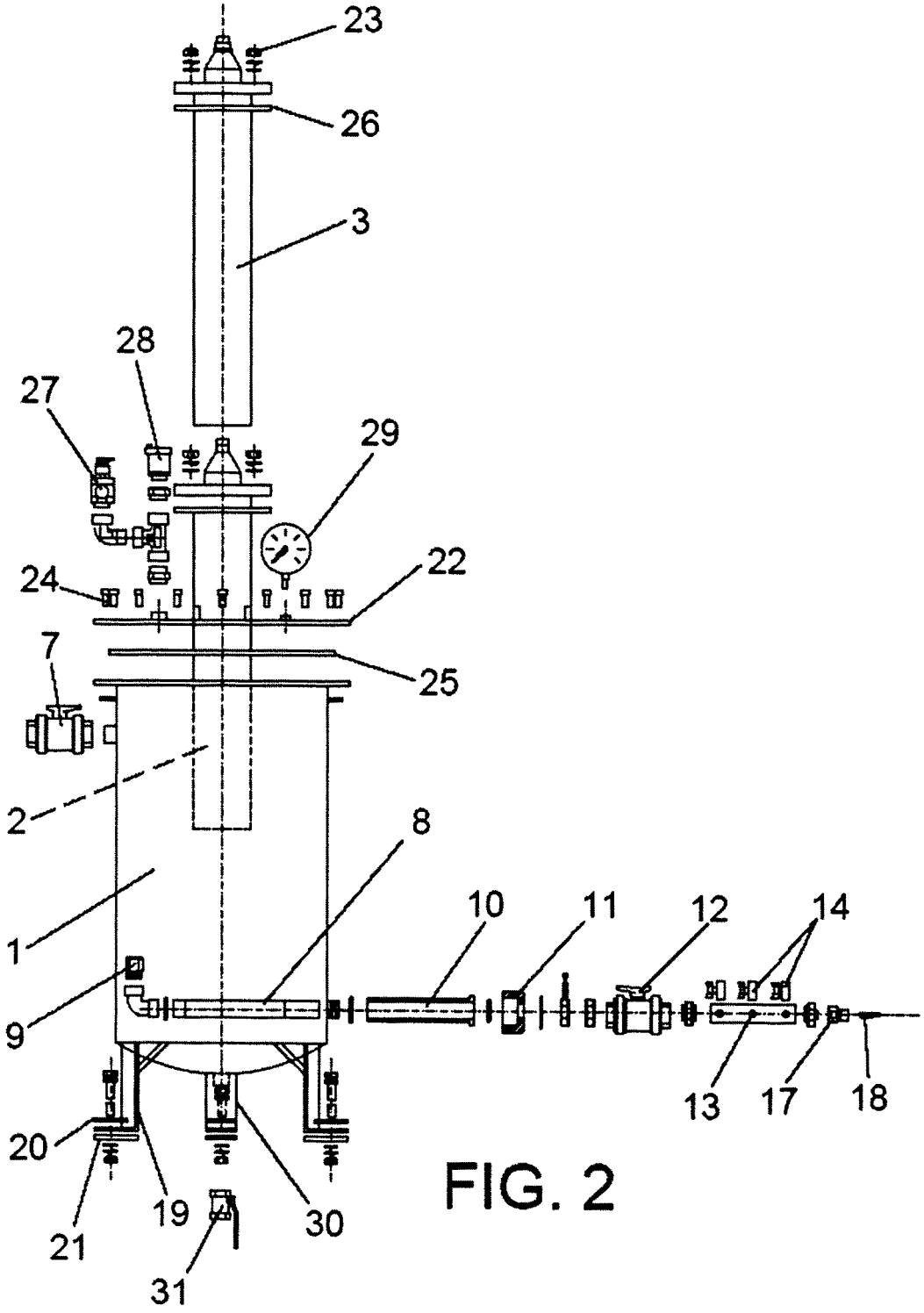

FIG. 2

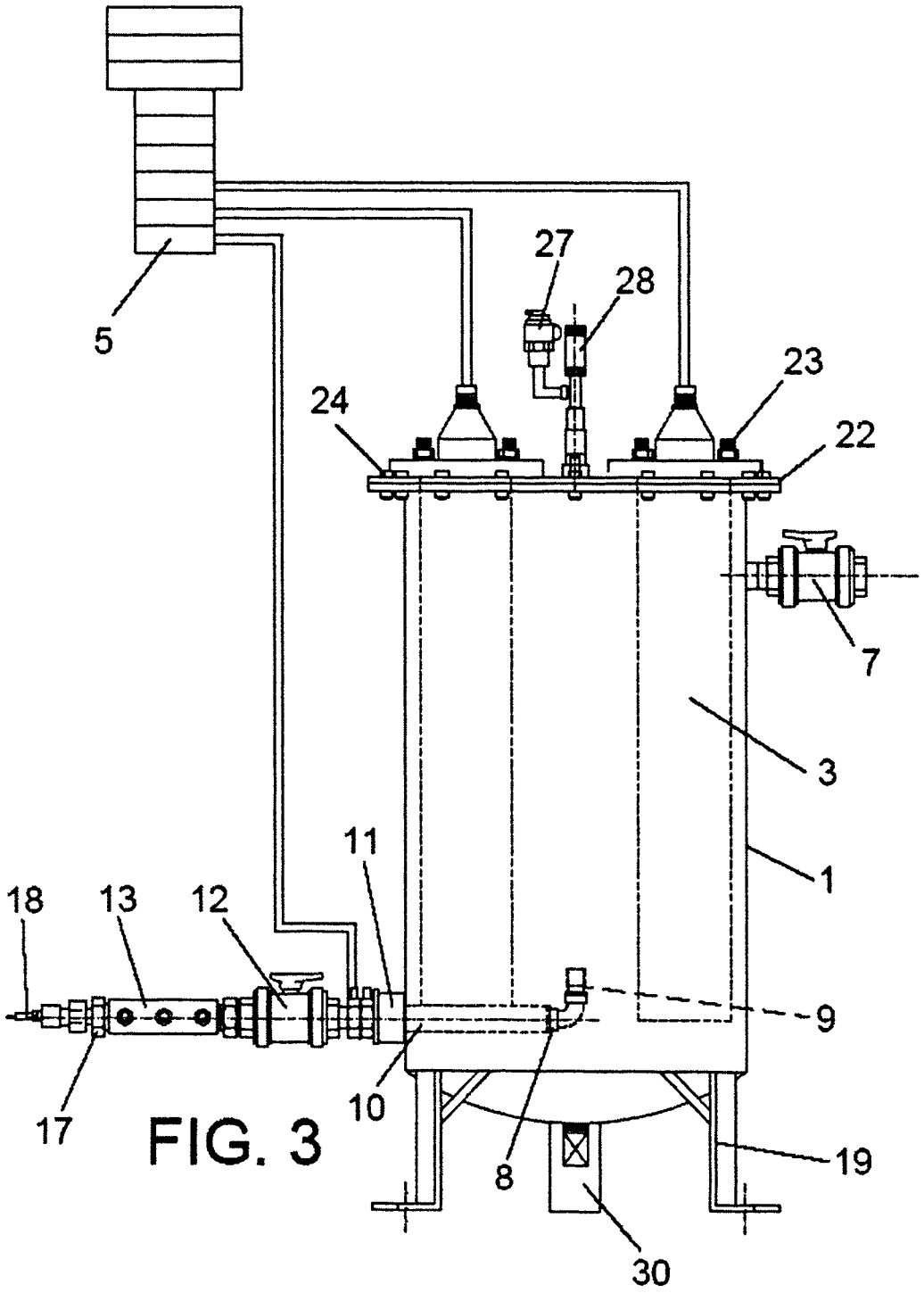

FIG. 3

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) ES 2 311 312

(21) Nº de solicitud: 200500799

(22) Fecha de presentación de la solicitud: **06.04.2005**

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	ES 2099670 A1 (TABOADA PRESEDO JESUS MANUEL) 16.05.1997, todo el documento.	1-6
Y	US 2002011419 A1 (ARAO et al.) 31.01.2002, resumen; párrafos [12-14],[21-23],[194-203],[218-220]; figura 7.	1-6
A	US 5286001 A (RAFELD) 15.02.1994, resumen; columna 6, línea 52 - columna 7, línea 63.	4

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
16.01.2009	A. Figuera González	1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

C02F 1/461 (2006.01)
C02F 1/467 (2006.01)
C02F 5/00 (2006.01)