



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 287 759**

51 Int. Cl.:  
**F04D 13/08** (2006.01)  
**F04D 13/10** (2006.01)  
**F04B 47/00** (2006.01)  
**C23F 13/00** (2006.01)  
**E21B 41/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04763633 .7**  
86 Fecha de presentación : **29.07.2004**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1660776**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **31.05.2006**

54 Título: **Dispositivo de protección contra la corrosión galvánica para una bomba.**

30 Prioridad: **31.07.2003 IT MO03A0224**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.12.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.12.2007**

73 Titular/es: **Caprari S.p.A.**  
**Via Emilia Ovest, 900**  
**41100 Modena, IT**

72 Inventor/es: **Gambigliani Zoccoli, Antonio**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 287 759 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 de protección contra la corrosión galvánica para una bomba.

La presente invención se refiere a un dispositivo para la protección contra la corrosión galvánica.

Este tipo de dispositivos es adecuado para la protección de bombas de inmersión, como bombas utilizadas en depósitos.

El dispositivo según la presente invención es adecuado para prevenir la acción de la corrosión de las partes metálicas estructurales de las bombas de inmersión, en particular en instalaciones de pozos en que existe presencia de corrientes parásitas en el terreno y/o aguas subterráneas especialmente ricas en sal debido a infiltraciones de agua de mar, factor que produce que el valor de la resistencia de las partes metálicas frente a la corrosión electroquímica alcance un valor crítico.

Dichas bombas se encuentran normalmente en metales o en aleaciones metálicas expuestas al fenómeno de la corrosión, que consiste en la disolución del material metálico en el líquido circundante y que sobre todo es más acusado en las zonas de la bomba que están en contacto con el líquido, particularmente si existen sales disueltas en dicho líquido, lo que incrementa el valor de su conductividad eléctrica.

Las partes de las bombas que están expuestas a la corrosión se deterioran y se produce un fallo local en las zonas expuestas a corrosión, lo que conlleva que dicho bomba queda inutilizable.

En general, los dispositivos a través de los cuales fluyen corrientes galvánicas están expuestos a corrosión en las zonas en las que se produce la dispersión de dichas corrientes.

Se conocen sistemas de protección para dispositivos que funcionan en contacto con el líquido o bien que están sumergidos en el mismo, dichos sistemas teniendo como objetivo reducir el fenómeno de corrosión en los dispositivos mencionados y de este modo prolongar su duración útil.

Por ejemplo, se conocen dispositivos adecuados para proteger dicho tipo de dispositivos frente a la corrosión. Tales dispositivos comprenden los denominados ánodos de protección.

Los ánodos de protección están fabricados por materiales metálicos que son menos nobles que aquellos que forman el dispositivo que debe protegerse, es decir dicho material metálico tiene un potencial electroquímico inferior al del material metálico que forma el dispositivo que debe protegerse, y por lo tanto se corroen más fácilmente. Debido a su inferior potencial electroquímico, se estimula la oxidación y disolución del ánodo de protección, y no del dispositivo que debe protegerse.

Dicho de otro modo, la dispersión de las corrientes galvánicas que fluyen a través del dispositivo se concentra en el ánodo de protección, y por lo tanto se conserva dicho dispositivo frente a la corrosión.

Las bombas de depósitos comprenden un motor de accionamiento dispuesto axialmente en relación con la bomba.

En dichas bombas, por razones de espacio los ánodos de protección no pueden disponerse en la parte lateral de la bomba del motor. Por ello, dichos ánodos se fijan por debajo de la base del motor, es decir en la parte del motor más alejada de la bomba.

Un inconveniente del sistema de protección des-

crita anteriormente consiste en el hecho de que cuando la corriente galvánica tiene que fluir a través del motor para ir de la bomba al ánodo de protección, encuentra una resistencia eléctrica elevada.

Por esta razón parte de la corriente no es capaz de alcanzar el ánodo de protección, disipándose en la bomba, lo que implica que está expuesta al fenómeno de corrosión, que en este caso es importante.

Otro inconveniente del sistema de protección descrito anteriormente consiste en el hecho de que proporciona protección durante un periodo limitado.

En la superficie del ánodo de protección, de hecho, a consecuencia de la reacción del material metálico del cual está constituido con el oxígeno presente en el líquido que está en contacto con dicho ánodo de protección, se forma una capa de óxido que protege las capas más internas, y por lo tanto se impide su corrosión posterior.

Este fenómeno es más acusado en presencia de corrientes de dispersión menores.

En tal caso, se produce un fenómeno bien conocido denominado pasivación.

De este modo, mientras que el ánodo de protección está protegido por la capa de óxido, la corriente galvánica se disipa en la bomba y/o en el motor asociado, que por lo tanto quedan expuesto a corrosión.

Los ánodos de protección que se describen anteriormente se proporcionan con unos elementos de fijación, por ejemplo elementos roscados de fijación, dispuestos para acoplar dichos ánodos de protección al motor de actuación de una bomba.

Los elementos de fijación del estado actual de la técnica están realizados en metales más nobles que el metal que conforma el ánodo de protección.

Por esta razón, es posible que se detecte la formación de corrosión en el ánodo de protección, impidiendo que la corrosión afecte los elementos de fijación, y de este modo impidiendo un acoplamiento eficaz entre el ánodo de protección y el motor.

Esta solución implica que los ánodos de protección de la técnica actual tienen un coste elevado, debido a los elementos de fijación están constituidos por materiales nobles.

Los documentos EP 0893684 y EP 1120644 describen un procedimiento para efectuar un análisis por ordenador de modo eficaz y prever la formación de corrosión, en particular corrosión galvánica, así como prevención de corrosión de metales. Asimismo, los documentos EP 0893684 y EP 1120644 describen una bomba de agua marina (10), que se emplea para ejemplificar un sistema en el que el procedimiento puede utilizarse. La bomba de agua marina (10) comprende tres ánodos de protección anulares de cinc (11a, 11b y 11c), dispuestos circularmente en una superficie interior de la bomba, así como cuatro ánodos de protección prismáticos de cinc (12), dispuestos circularmente en una superficie exterior de la bomba en posiciones equidistantes. Los ánodos de protección anulares de cinc (11a, 11b y 11c) se conectan con los ánodos de protección prismáticos de cinc (12) a través de agua de mar.

Un objetivo de la presente invención es mejorar los sistemas conocidos de protección frente a la corrosión.

Un objetivo adicional es proporcionar un dispositivo de protección que sea muy eficaz contra la corrosión.

Otro objetivo adicional es proporcionar un dispo-

sitivo de protección frente a la corrosión cuya función de protección se mantenga durante un intervalo prolongado de tiempo.

Adicionalmente, otro objetivo es proporcionar un dispositivo de protección frente a la corrosión de coste moderado.

En un primer aspecto de la presente invención se proporciona un dispositivo de protección frente a la corrosión galvánica tal y como está definido en la reivindicación 9.

A raíz de dicho aspecto de la presente invención, el flujo de fluido elimina la capa de óxido de una superficie del ánodo de protección que puede haberse formado a raíz de la corrosión del ánodo.

Este hecho garantiza que la dispersión de la corriente eléctrica siempre se produce en el ánodo de protección, que de este modo lleva a cabo su función de protección deseada con respecto a los medios de bombeo.

El resultado es que el dispositivo de protección galvánica es eficaz durante bastante tiempo, en concreto hasta que el ánodo de protección se disuelva por completo.

De dicha parte, una parte adicional queda aprisionada entre los medios de bombeo mencionados y los medios de motor, asociable operacionalmente con los medios de bombeo.

De este modo, no es necesario obtener elemento de fijación fabricados con metales más nobles que los que forman los medios de ánodo de protección.

Gracias a esta solución, el coste de los elementos del ánodo de protección está limitado.

En un segundo aspecto de la presente invención se proporciona una bomba según la reivindicación 1.

A raíz de dicho aspecto de la presente invención, es posible obtener una bomba equipada con un sistema eficaz de protección frente a la corrosión.

De hecho, dado que los medios de ánodo de protección se disponen en contacto directo con los medios de bombeo, las corrientes galvánicas presentes en los medios de bombeo encuentran poca resistencia de paso al fluir hacia los medios de ánodo de protección.

Por esta razón, la dispersión de las corrientes se concentra en los medios de ánodo de protección.

Como resultado, los medios de bombeo quedan protegidos eficazmente contra la corrosión electroquímica.

La invención se implementará y se pondrá más claramente de manifiesto a partir de los dibujos de las figuras adjuntas, que ilustran un ejemplo de forma de realización no limitativo, en los que:

En la figura 1 se muestra una vista lateral esquemática de una bomba según la presente invención;

En la figura 2 se muestra una vista de detalle ampliada y parcialmente dividida de la figura 1.

En las figuras adjuntas se muestra un dispositivo de bombeo 10 que comprende una bomba 1 y un motor 2 dispuesto para accionar la bomba 1.

La bomba 1 está fijada al motor 2 mediante unos elementos de fijación roscados que no se muestran.

Asimismo, el dispositivo de bombeo 10 está dotado de unos medios de protección galvánica 3 que comprenden un ánodo de protección 4, fabricado de un material metálico con un electropotencial inferior al del material metálico del que está formado la bomba 1 e inferior al del material metálico del que está hecho el motor 2.

Como el potencial electroquímico es inferior, las corrientes galvánicas presentes en la bomba 1 y en el motor 2 fluyen hacia el ánodo de protección 4, a través del que se dispersan.

Así, el ánodo de protección 4 se corroe, impidiéndose que la corrosión afecte a la bomba 1 y al motor 2, lo que permite alargar la vida útil del dispositivo de bombeo 10.

El ánodo de protección 4 está intercalado entre la bomba 1 y el motor 2, de tal modo que las corrientes galvánicas en la bomba 1 puedan fluir hacia el ánodo de protección 4 encontrando una resistencia limitada, a diferencia de lo que ocurre en dispositivos que implementan el estado actual de la técnica. De hecho, en dichos dispositivos la corriente tiene que pasar a través del motor para fluir desde la bomba al ánodo de protección.

El ánodo de protección 4 comprende una parte de fijación 5, dispuesta para fijar dicho ánodo de protección 4 al motor 2, así como una parte activa 6, que está en contacto con un caudal que fluye en dirección F hacia el interior de la bomba 1.

Los medios de protección galvánica 3 están expuestos a un flujo de líquido que entra en la bomba 1, particularmente en la superficie de un extremo 7 y en una superficie lateral 18, dispuestas sustancialmente perpendiculares entre sí. Por esta causa representan los elementos más activos en el proceso de protección frente a la corrosión galvánica.

La parte de fijación 5 y la parte activa 6 presentan forma de anillo. El diámetro de dicha parte activa 6 es inferior al de dicha parte de fijación 5.

Tal y como se ilustra en la figura 2, la bomba 1 comprende un elemento de soporte 11 dispuesto en una pared lateral, en la que se han practicado algunas ventanas 19 que permiten la entrada de flujo de líquido en el interior de la bomba 1.

En un extremo 12 del elemento de soporte 11 se conforma un alojamiento 13, que junto con la pared de base 14 del motor 2 define una cámara 15 preparada para poder alojar la parte de fijación 5.

En funcionamiento, cuando la bomba 1 está fijada al motor 2 mediante los elementos de fijación habituales, como pernos roscados o espárragos, la parte de fijación 5 queda aprisionada entre la bomba 1 y el motor 2.

De este modo, el ánodo de protección 4 queda sólidamente acoplado al dispositivo de bombeo 10.

La parte de fijación 5 no está expuesta al flujo de líquido y por lo tanto no está sometida a la acción de la corrosión. Por esta razón, la parte de fijación 5 puede fabricarse con el mismo material metálico que el ánodo de protección 4.

Gracias a este diseño, ya no es necesario proporcionar ciertos elementos de conexión, tales como elementos roscados de conexión que garanticen la posición del ánodo de protección 4 en relación con la bomba 1 y el motor 2.

Gracias a este diseño, el dispositivo de bombeo 10 resulta particularmente económico.

El fenómeno de corrosión del dispositivo de bombeo 10 se concentra en la parte activa 6 del ánodo de protección 4, que por lo tanto presenta la tendencia a quedar cubierto por una capa de óxido.

Mientras la parte activa 6 está siendo sometida a la acción abrasiva del flujo de líquido, el propio flujo elimina continuamente la capa de óxido que se deposita por oxidación en la superficie de un ex-

tremo 7 y en la superficie lateral 18 de dicha parte activa 6.

Con esta solución, es decir evitando la acumulación de óxido sobre la superficie de un extremo 7 y sobre la superficie lateral 18 de la parte activa 6, la eficacia de protección del ánodo de protección 4 permanece inalterada durante el tiempo en que las corrientes

galvánicas están localizadas en dicho ánodo de protección 4.

Como resultado, los medios de protección galvánica 3 aseguran la protección durante un periodo largo de tiempo, dado que continua evitando la corrosión de la bomba 1 y del motor 2 hasta que el ánodo de protección 4 se disuelva completamente.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Bomba, que comprende unos medios de bombeo (1) para bombear un fluido y unos medios de protección galvánica (3, 4) dispuestos para proteger dichos medios de bombeo (1) frente a la corrosión, comprendiendo dichos medios de protección galvánica (3) unos medios de ánodo de protección (4) conectados eléctricamente a dichos medios de bombeo (1) y dispuesto en contacto directo con dichos medios de bombeo (1), **caracterizada** porque comprende asimismo unos medios de motor (2) diseñados para accionar dichos medios de bombeo (1), estando dichos medios de protección (4) dispuestos en contacto directo con dichos medios de motor (2).

2. Bomba según la reivindicación 1, en la que dichos medios de ánodo de protección (4) comprenden una parte (6) dispuesta de modo que interactúa con un flujo de dicho fluido bombeado por dichos medios de bombeo (1).

3. Bomba según la reivindicación 2, en la que dicha parte (6) comprende un par de superficies (7, 18) expuestas al paso del flujo, que se disponen sustancialmente perpendiculares entre sí.

4. Bomba según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dichos medios de ánodo de protección (4) comprenden una parte adicional (5), dispuesta para permitir la fijación de dichos medios de ánodo de protección (4) a dichos medios de bombeo (1).

5. Bomba según la reivindicación 4 cuando está subordinada a la reivindicación 2 ó 3, en la que dicha parte (6) presenta una dimensión transversal de tamaño inferior a la de dicha parte adicional (5).

6. Bomba según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en la que dichos medios de bombeo (1) comprenden un elemento de apoyo (13) dispuesto para alojar dicha parte adicional (5).

7. Bomba según la reivindicación 6, en la que di-

cho elemento de apoyo (13) está configurado para aislar dicha parte adicional (5) de dicho flujo.

8. Bomba según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende asimismo un cuerpo de soporte (11) en una pared lateral en la que están previstos unos medios de abertura (19), dispuestos para permitir que dicho flujo pueda alcanzar dichos medios de bombeo (1) avanzando sustancialmente en dirección radial en relación con dichos medios de bombeo (1).

9. Dispositivo de protección galvánica para un dispositivo de bombeo (10), que comprende unos medios de ánodo de protección (4) que se pueden asociar eléctricamente con unos medios de bombeo (1) de dicho dispositivo de bombeo (10), comprendiendo dichos medios de ánodo de protección (4) una parte (6) configurada de modo que interactúa con un flujo de fluido bombeado por dichos medios de bombeo (1), **caracterizado** porque dichos medios de ánodo de protección (4) comprenden una parte adicional (5) dispuesta para estar apretada entre dichos medios de bombeo (1) y los medios de motor (2) de dicho dispositivo de bombeo (10), dispuesto para accionar dichos medios de bombeo (1).

10. Dispositivo según la reivindicación 9, en el que dicha parte (6) comprende un par de superficies (7, 18) expuestas al paso del flujo, dispuestas sustancialmente perpendiculares entre sí.

11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, en el que dicha parte adicional (5) está dispuesta para ser recibida en unos medios de cavidad (15) definidos por dichos medios de bombeo (1) y por dichos medios motorizado (2), de modo que quede sustancialmente aislado de dicho flujo.

12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que dicha parte (6) presenta una dimensión transversal de tamaño inferior a la de dicha parte adicional (5).

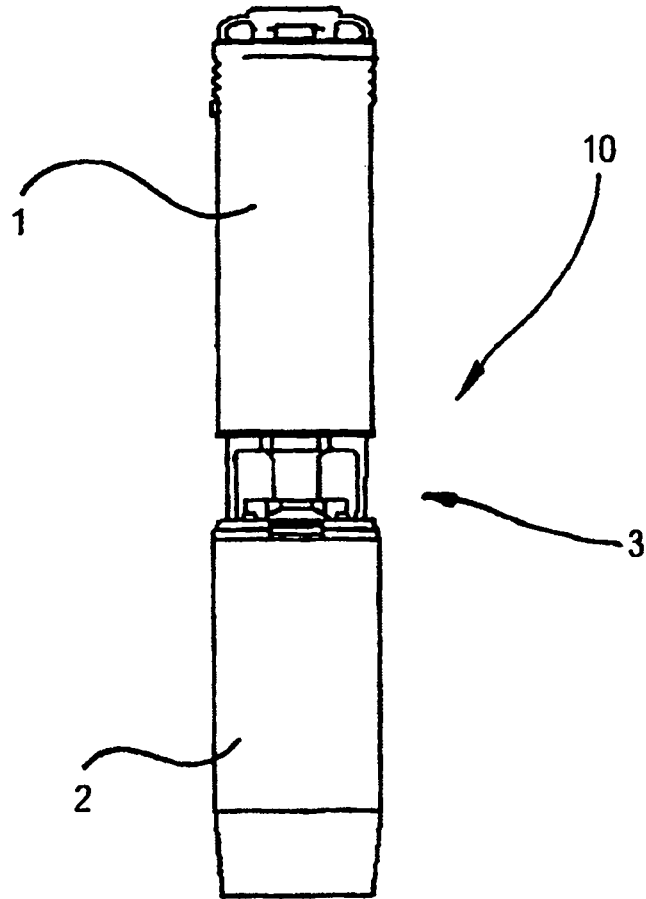


Fig. 1

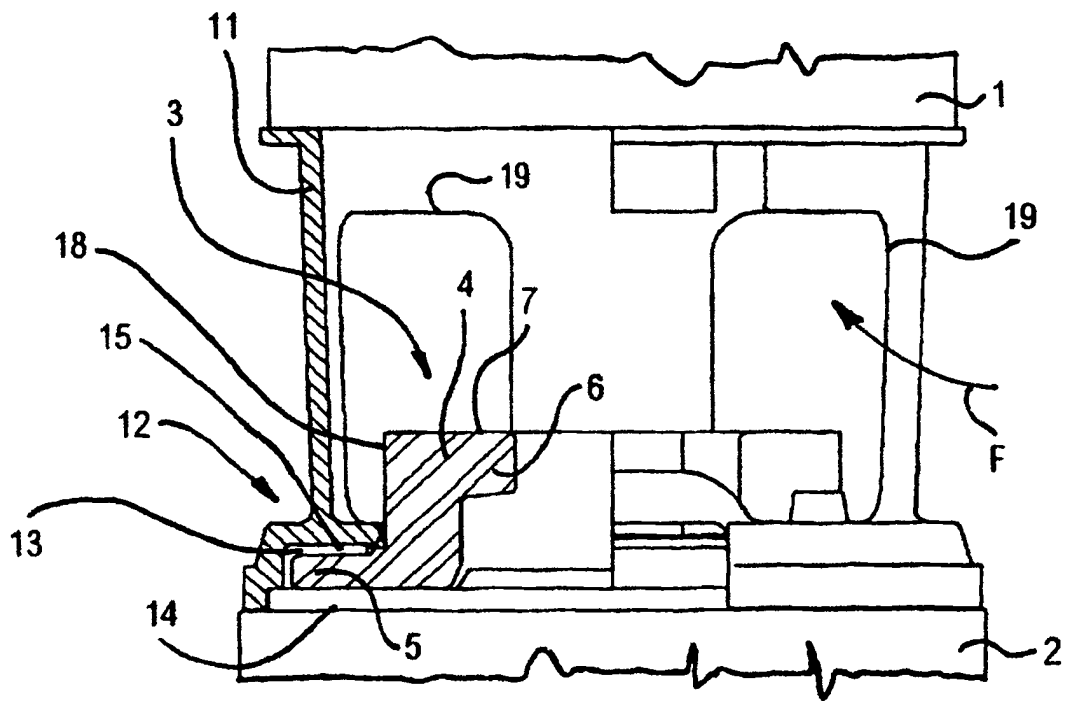


Fig. 2