

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 298**

51 Int. Cl.:

<b>C25D 13/04</b>	(2006.01)
<b>C25D 13/14</b>	(2006.01)
<b>C25D 13/22</b>	(2006.01)
<b>F28F 19/04</b>	(2006.01)
<b>F28D 1/053</b>	(2006.01)
<b>C09D 5/08</b>	(2006.01)
<b>F16L 58/10</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2009 PCT/IB2009/006072**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2009 WO09156843**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2009 E 09769654 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2318573**

54 Título: **Método de tratamiento anticorrosión**

30 Prioridad:

**26.06.2008 IT MI20081168**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.09.2017**

73 Titular/es:

**FONDITAL S.P.A. (100.0%)  
Via Cerreto 40  
Vobarno (BS), IT**

72 Inventor/es:

**FRANZONI, FRANCESCO**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 633 298 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

Método de tratamiento anticorrosión

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un elemento de radiador de calentamiento con protección anticorrosión total, y a un método para el tratamiento anticorrosión de elementos de radiador de calentamiento.

### Técnica anterior

A partir del documento FR 1 475 430 se conoce un método de tratamiento anticorrosión para radiadores de calentamiento según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Tal como se conoce, un radiador de aluminio sometido a fundición en matriz consiste normalmente en una batería de elementos acoplados entre sí para formar un radiador de tamaño apropiado; cada elemento tiene un cuerpo de aluminio que tiene una cámara interior en la que circula agua de calentamiento.

El elemento tiene normalmente un cuerpo tubular que se extiende longitudinalmente y cubiertas de acoplamiento transversales: una parte de extremo del cuerpo tubular se extiende habitualmente a lo largo de un eje más allá de un par de cubiertas y forma una parte inferior del elemento, cerrada por una tapa.

15 Los elementos de radiador conocidos se pintan normalmente en el exterior, pero no en el interior; por tanto, la cámara interior está delimitada por paredes de aluminio, cuyas superficies están, durante el uso, directamente en contacto con agua y no están protegidas frente a la corrosión.

20 De hecho, los elementos se pintan habitualmente por medio de procedimientos de pintado por electroforesis, principalmente anaforesis. Estos métodos, según se implementan comúnmente, no permiten pintar completamente la cámara interior de un elemento de radiador, ya que la cámara tiene una forma sustancialmente tubular, muy alargada, relativamente estrecha.

25 Por otro lado, normalmente el pintado por electroforesis no puede aplicarse a elementos de este tipo, ya que la penetración de la pintura puede no ser completa, tanto debido al efecto de jaula de Faraday, que se produce en este tipo de estructura, como a causa de bolsas de aire en las partes de extremo de los elementos sumergidos en los baños de pintado.

30 En particular, cuando se sumerge el elemento en un baño de pintado en la posición habitual invertida con respecto a la posición de uso (es decir, con la parte inferior hacia arriba), se forma de hecho una bolsa de aire en la parte inferior, lo que impide que la pintura acceda y se deposite en esta zona. Por otro lado, también se produce el mismo problema (formación de una bolsa de aire) cuando se sumerge el elemento en cualquier otro tanque de tratamiento, por ejemplo para lavado y para todos los tratamientos previos que se llevan a cabo normalmente antes del pintado.

Por tanto, actualmente no hay disponibles elementos de radiador de aluminio protegidos internamente frente a la corrosión.

35 En vez de eso, se conocen los radiadores denominados "bimetálicos", que tienen un núcleo tubular central compuesto por hierro o latón (que define de manera interna la cámara de circulación de agua) y recubierto con aluminio y sobre el cual se ajustan las partes de aluminio externas.

Este tipo de solución da como resultado una reducción de la eficiencia térmica (especialmente en el caso de hierro, que es un mal conductor del calor), un aumento de peso significativo de cada elemento del radiador y, además, aumenta la complejidad y el coste del procedimiento de fabricación y las operaciones de transporte.

### Divulgación de la invención

40 Por tanto, la presente invención se refiere a un método para el tratamiento anticorrosión de elementos de radiador de calentamiento tal como se define en la reivindicación 1 adjunta.

### Breve descripción de los dibujos

La invención se describe en las siguientes realizaciones no limitativas, con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- 45 - la figura 1 es una vista en sección longitudinal, esquemática, de un elemento de radiador;
- la figura 2 es una vista en sección longitudinal según un plano ortogonal al plano de la figura 1 de un detalle del elemento en la figura 1, con un detalle más ampliado;
- la figura 3 muestra esquemáticamente una primera realización del método de tratamiento anticorrosión según la invención, con un detalle a una escala ampliada;

- la figura 4 muestra esquemáticamente una segunda realización del método de tratamiento anticorrosión según la invención.

**Mejor modo de llevar a cabo la invención**

5 Con referencia a figura 1, un elemento de radiador de calentamiento 1 tiene un cuerpo 2 compuesto por aluminio, por ejemplo aluminio sometido a fundición en matriz, que se extiende sustancialmente a lo largo de un eje A entre dos extremos axiales 3, 4 que, con referencia a la posición de uso normal, sustancialmente vertical, del elemento 1, son los extremos superior e inferior, respectivamente; el cuerpo 2 está dotado de una cámara interior 5 para hacer pasar el agua, delimitada por superficies interiores 6 del cuerpo de aluminio 2. El término “cámara” incluye todas las zonas dentro del elemento 1 que, durante el uso, se mojan por el agua que circula en el elemento 1, y las  
10 “superficies interiores” son todas las superficies dentro del cuerpo 2 que delimitan la cámara 5 (que están por tanto en contacto con el agua durante el uso).

En particular, el cuerpo 2 del elemento 1 comprende al menos un cuerpo tubular principal 7, que se extiende longitudinalmente a lo largo del eje A; dos pares de cubiertas de acoplamiento transversales 8, 9; y una pluralidad de aletas radiantes y/o placas 10 conectadas de diversas maneras entre sí y/o al cuerpo tubular 7.

15 El cuerpo tubular 7 puede estar conformado de diversas maneras y tener una sección transversal de forma diferente, también variable a lo largo del eje A. El cuerpo tubular 7 tiene una pared lateral 11 dispuesta alrededor del eje A y dotada de una superficie interior 12 que delimita una parte principal 13 de la cámara 5.

20 Dos pares de cubiertas 8, 9 están dispuestos en los extremos axialmente opuestos 3, 4 del cuerpo tubular 7, respectivamente; las cubiertas 8, 9 de cada par se extienden desde lados opuestos del cuerpo tubular 7, de manera sustancialmente ortogonal al eje A, y se extienden a lo largo de ejes B, C respectivos sustancialmente paralelos entre sí y ortogonales al eje A.

Cada una de las cubiertas 8, 9 tiene una pared lateral 14 dotada de una superficie interior 16, que delimita un canal 18. Cada cubierta 8, 9 está dotada de una abertura de extremo 21, dotada de una rosca interior para conectar varios elementos 1 para formar un radiador, insertando juntas específicas (conocidas y no mostradas).

25 El par de cubiertas 8, que durante el uso, y por tanto estando el elemento 1 en vertical, está en la posición superior, está conectado al cuerpo tubular 7 para formar una conexión en forma de T; el par de cubiertas 9, que durante el uso, y por tanto estando el elemento 1 en vertical, está en la posición inferior, interseca con el cuerpo tubular 7 a una distancia predeterminada del extremo 4 del cuerpo tubular 7, y por tanto está conectado transversalmente con el cuerpo tubular 7.

30 Con referencia también a la figura 2, una parte de extremo 25 del cuerpo tubular 7, que se extiende a lo largo del eje A más allá del par de cubiertas inferiores 9 y está delimitada por una parte de pared de extremo 26, forma una parte inferior del elemento 1, que tiene una abertura inferior 27 cerrada por una tapa 28.

35 Cada cubierta 8, 9 está conectada internamente al cuerpo tubular 7 por medio de un orificio 29 formado a través de la pared lateral 11 del cuerpo tubular 7 y delimitado por un borde periférico 30; las cubiertas 8, 9 de cada par tienen orificios enfrentados 29 alineados a lo largo de los ejes B, C.

La cámara 5 comprende la parte principal 13, esencialmente definida dentro del cuerpo tubular 7, y los canales 18 definidos dentro de las cubiertas 8, 9; los canales 18 están conectados a la parte principal 13 por medio de los orificios 29.

La tapa 28 tiene una superficie de cierre 33 dispuesta dentro de la parte de extremo o parte inferior 25.

40 Las superficies interiores 6 del cuerpo 2 incluyen la superficie 12 que delimita la parte principal 13 de la cámara 5, las superficies 16 que delimitan los canales 18, y la superficie de cierre 33 de la tapa 28.

45 La tapa 28 puede tener diferentes formas: en el ejemplo no limitativo mostrado en las figuras 1 y 2, la tapa tiene una pared inferior 34 y un collar anular 35, que se extiende desde un borde periférico 36 de la pared inferior 34. La superficie de cierre 33 está definida por una superficie de la pared inferior 34 orientada hacia el lado opuesto al collar 35.

50 Preferiblemente, la tapa 28 está completamente insertada en la parte inferior 25, es decir dentro de la parte de extremo del cuerpo tubular 7. La superficie de cierre 33 de la tapa 28 está dispuesta dentro de la parte inferior 25 y en estrecha proximidad a los bordes 30 de los orificios 29 de las cubiertas inferiores 9, y específicamente en estrecha proximidad a las partes 37 de los bordes 30 orientadas hacia la abertura inferior 27 y más cerca de la abertura inferior 27.

En particular, la superficie de cierre 33 es sustancialmente tangente a los orificios 29 formados en la pared lateral 11 del cuerpo tubular 7 y que conectan las cubiertas 9 a la cámara 5.

La tapa 28 está fijada de manera solidaria y acoplada de manera estanca a los fluidos a la parte inferior 25 y

específicamente a la parte de pared de extremo 26.

La tapa 28 puede acoplarse a la parte inferior 25 de diversas maneras, por ejemplo mediante soldadura, deformación plástica, sellos a presión, adhesivo, etc. La tapa 28 se fija preferiblemente a la parte inferior 25 (es decir, la parte de pared de extremo 26) por medio de una soldadura radialmente externa, es decir por medio de una soldadura proporcionada sobre la superficie radialmente externa de la tapa 28 (específicamente del collar 35); de ese modo, se evitan residuos o rebabas de soldadura dentro de la cámara que, durante el uso, podrían desprenderse y provocar problemas de funcionamiento del elemento 1.

Además, la parte de extremo 25 del cuerpo tubular 7, que forma la parte inferior, tiene preferiblemente un ensanchamiento que diverge hacia fuera (es decir, hacia la abertura inferior 27) y la tapa 28 (en particular, su collar 35) tiene una forma ensanchada correspondiente.

Se entiende que la tapa 28 puede conformarse de manera diferente; por ejemplo, según una variante posible, la tapa es sustancialmente plana, por ejemplo consistiendo solo en la pared inferior 34, y está alojada dentro de la parte inferior 25 con el borde periférico 36 insertado en un asiento obtenido en la parte de pared de extremo 26, que también puede ser sustancialmente paralela al eje A, y no ensanchada.

La cámara 5 se recubre totalmente con un recubrimiento protector 51 compuesto por un material de recubrimiento polimérico anticorrosión aplicado sobre todas las superficies interiores 6 del cuerpo de aluminio 2 y que protege durante el uso las superficies 6 frente al contacto con agua.

En particular, el recubrimiento 51 está compuesto por una pintura electroforética, por ejemplo resinas epoxídicas o acrílicas, o por un recubrimiento polimérico fluorado (por ejemplo a base de Teflon) o productos similares.

La figura 3 muestra esquemáticamente una primera realización del método de tratamiento anticorrosión del elemento 1, en el que el recubrimiento 51 se deposita sobre las superficies 6 por medio de un procedimiento de deposición electroquímica, y específicamente por medio de un procedimiento de electroforesis (pintado por cataforesis o anaforesis).

Tal como se conoce, los procedimientos de electroforesis aprovechan el fenómeno electrocinético que consiste en el movimiento de partículas eléctricamente cargadas dispersadas en un fluido debido a un campo eléctrico aplicado mediante un par de electrodos al propio fluido. Las partículas se mueven hacia el cátodo (cataforesis) si tienen carga positiva y hacia el ánodo (anaforesis) si tienen carga negativa.

Se cuelgan los elementos 1, de manera individual o en una batería, de un sistema de accionamiento 52, que los transporta hacia un tanque de tratamiento 53, que se usa en este contexto para pintar las partes exteriores de los elementos 1.

Con el fin de obtener un buen pintado de las superficies exteriores de los elementos 1, se cuelgan los elementos 1 verticalmente en una posición invertida con respecto a la posición de uso normal, y por tanto orientándose las cubiertas 9 y la parte de extremo 25 que forma la parte inferior hacia arriba, y orientándose las cubiertas 8 hacia abajo.

El ejemplo en la figura 3 muestra una batería 55 de elementos 1 acoplados entre sí por medio de cubiertas 8, 9 respectivas (y por tanto formando un radiador de longitud deseada); las aberturas 21 respectivas de los elementos de extremo 1 de la batería 55 están abiertas. Las cubiertas 8, 9 de los elementos están obviamente alineadas y definen conductos continuos 56 respectivos formados por los canales 18 de las cubiertas 8, 9 individuales.

El tanque 53 contiene un baño de electrodeposición, por ejemplo que consiste en agua y una composición de tratamiento líquida que contiene un material de electrodeposición que forma el material de recubrimiento polimérico anticorrosión; en particular, el baño contiene una pintura cataforética o anaforética (es decir, que consiste en partículas con carga positiva o negativa) que comprende resinas poliméricas (por ejemplo, epoxídicas, acrílicas, etc.), pigmentos, cargas, aditivos y disolventes.

Se insertan electrodos extraíbles 60 en los conductos 56. Los electrodos 60 tienen preferiblemente forma de horquilla y tienen un soporte 61 del que sobresalen dos barras conductoras rectilíneas paralelas 62, barras que pueden insertarse en las cubiertas 8, 9; cada barra 62 está recubierta externamente con una funda aislante 63, que tiene aberturas 64 separadas a lo largo de la barra 62. Los electrodos 60 están dotados además de partes de tope aislantes 65, por ejemplo definidas por discos montados sobre las barras 62 cerca del soporte 61 y que actúan conjuntamente haciendo tope, durante el uso, con bordes frontales respectivos de las cubiertas 8, 9 a través de los cuales se insertan los electrodos.

Los electrodos 60, a medida que se sumergen electrodos 66 adicionales en el tanque 53, se conectan eléctricamente por medio de una conexión 67 a un polo de un rectificador (conocido y no mostrado), mientras que los elementos 1 se conectan al polo opuesto, por medio de una conexión 68 asociada con el sistema de accionamiento 52.

Evidentemente, es posible trabajar tanto con pinturas cataforéticas como con pinturas anafóricas, conectando los electrodos 60, 66 y los elementos 1 a los polos apropiados: los elementos 1 se conectarán al polo que tiene el signo opuesto con respecto a las cargas de las partículas de pintura, para atraer esas partículas.

5 Cuando se sumerge la batería 55 en el baño de electrodeposición y se aplica un campo eléctrico (aplicando una tensión predeterminada) en el tanque 53, las partículas de pintura migran hacia los elementos 1, en los que se dispone y se deposita la pintura sobre las superficies 6 formando así el recubrimiento 51.

Tras la deposición del recubrimiento 51, se extraen los elementos 1 del tanque 53 y (retirándose los electrodos 60) se envían a una denominada etapa de recocido, por ejemplo llevada a cabo en un horno, para secar y posiblemente polimerizar el material de recubrimiento polimérico.

10 Se entiende que el tratamiento descrito también puede aplicarse de manera individual a cada elemento 1, antes de unir los elementos para formar una batería 55. En este caso, el uso de electrodos 60 insertados en las cubiertas 8, 9 puede ser innecesario, pero se necesitará para modificar de manera apropiada los parámetros de funcionamiento del procedimiento de electrodeposición.

15 En general, el tiempo de contacto entre los elementos 1 y la composición de tratamiento (es decir, el tiempo de permanencia de los elementos 1 en el baño, determinado por la velocidad con la que el sistema de accionamiento 52 transporta los elementos a través del tanque 53) y/u otros parámetros de funcionamiento que afectan a la deposición del recubrimiento 51, tal como en particular la tensión aplicada al baño para fomentar la deposición electroquímica del material de recubrimiento, se seleccionan para obtener un recubrimiento completo de todas las superficies 6.

20 A modo de ejemplo, se obtiene un recubrimiento completo de las superficies 6:

a) sin usar los electrodos 60, tratando cada elemento 1 de manera individual con un tiempo de contacto inferior a aproximadamente 150 segundos, y en particular en el intervalo de desde aproximadamente 90 hasta aproximadamente 150 segundos, y de manera preferible de aproximadamente 120 segundos, y una tensión aplicada inferior a aproximadamente 360 voltios, y en particular en el intervalo de desde aproximadamente 250 hasta aproximadamente 350 voltios;

b) sin usar los electrodos 60, tratando baterías 55 de unos pocos elementos 1, en particular de hasta cuatro elementos 1, con un tiempo de contacto superior a aproximadamente 150 segundos, y de manera preferible de aproximadamente 180 segundos, y una tensión en el intervalo de desde aproximadamente 250 hasta aproximadamente 400 voltios, y preferiblemente superior a aproximadamente 350 voltios;

30 c) con los electrodos 60, tratando baterías 55 que consisten en varios elementos 1, en particular de más de cuatro elementos 1, con un tiempo de contacto inferior a aproximadamente 150 segundos, y en particular en el intervalo de desde aproximadamente 90 hasta aproximadamente 150 segundos, y de manera preferible de aproximadamente 120 segundos, y una tensión aplicada inferior a aproximadamente 360 voltios, y en particular en el intervalo de desde aproximadamente 250 hasta aproximadamente 350 voltios.

35 Según la realización en la figura 4, el recubrimiento 51 se aplica introduciendo una composición de tratamiento líquida que contiene el material de recubrimiento polimérico, que tiene características de adhesión a las superficies de aluminio y protección frente a la corrosión, en un único elemento 1 o, tal como se muestra en la figura 4, en una batería 55 de elementos 1 acoplados. Por ejemplo, se usan compuestos poliméricos fluorados (tales como Teflon) o productos similares.

40 La batería 55 se conecta a un sistema 70 para la circulación forzada de la composición de tratamiento; se usan dos de las cuatro aberturas totales 21 de los elementos de extremo 1 de la batería 55 para la conexión al sistema 70, conectándose en particular, por medio de juntas separables 72 respectivas, a un tubo de alimentación 71 y a un tubo de salida 74, respectivamente; y las otras dos están cerradas mediante tapas de servicio extraíbles 75.

45 Cuando la composición de tratamiento circula a través de los elementos 1, el material de recubrimiento polimérico contenido en la composición de tratamiento se deposita sobre las superficies interiores 6 y se adhiere a las mismas. Una vez que se han drenado los elementos 1 de la composición de tratamiento que no se ha adherido a las superficies 6, se envía la batería 55 a un horno para una etapa de secado y/o (si se necesita) una posible polimerización.

50 Después se lleva la batería 55 a una etapa de pintado para pintar externamente los elementos 1, por medio de pintado en polvo o por electroforesis tradicional. Se entiende que el pintado de las partes exteriores puede llevarse a cabo antes del tratamiento descrito anteriormente de las superficies interiores 6 (que por tanto puede aplicarse a elementos 1 anteriormente pintados de manera externa).

Las ventajas de la invención resultan evidentes a partir de la descripción anterior.

El elemento de radiador de la invención está completamente protegido frente a la corrosión, también en todas las

superficies interiores del mismo, y por tanto puede funcionar a lo largo de periodos de tiempo prolongados incluso con aguas particularmente agresivas.

5 El recubrimiento anticorrosión protector se aplica o bien durante la etapa de pintar el exterior del elemento, aprovechando por tanto la misma operación y el mismo procedimiento de deposición electroquímica, o bien durante una etapa independiente que, sin embargo, es sencilla y rápida de llevar a cabo.

En ambos casos, el método de tratamiento es sencillo, económico y totalmente eficaz.

10 Dado que el material de recubrimiento se deposita por medio de un procedimiento de deposición electroquímica (en particular por medio de un procedimiento de electroforesis), la presencia de electrodos colocados dentro de las cubiertas permite cubrir completamente la superficie de recubrimiento en cada punto de las superficies interiores del elemento.

15 La conformación particular de la tapa de cierre de la parte inferior permite evitar la formación de bolsas de aire precisamente dentro de la parte inferior, cuando se sumerge el elemento en una composición de tratamiento en la posición habitual invertida con respecto a la posición de uso (es decir, con la parte inferior hacia arriba) o en cualquier caso durante una etapa de llenar la cámara interior con una composición de tratamiento. De ese modo, pueden tratarse totalmente todas las superficies interiores del elemento, en particular lavarse, someterse a tratamiento previo y/o pintarse.

Además, se entiende que pueden realizarse cambios y variaciones adicionales a la descripción ilustrada en el presente documento, sin apartarse del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Método de tratamiento anticorrosión para elementos de radiador de calentamiento que tienen un cuerpo (2) compuesto por aluminio y provisto de una cámara interior (5) para la circulación de agua, delimitada por superficies interiores (6) del cuerpo de aluminio (2); comprendiendo el método una etapa de aplicar un recubrimiento protector (51) compuesto por un material de recubrimiento anticorrosión a las superficies interiores (6) del cuerpo de aluminio (2) para recubrir completamente la cámara (5), para proteger durante el uso las superficies interiores (6) del cuerpo de aluminio (2) frente al contacto con agua; en el que el recubrimiento protector (51) está compuesto por un material de recubrimiento que tiene características de adhesión a las superficies de aluminio y protección frente a la corrosión; caracterizado por que el material de recubrimiento anticorrosión es un material de recubrimiento polimérico anticorrosión, siendo el material de recubrimiento una pintura electroforética o un material polimérico fluorado que se deposita por medio de un procedimiento de deposición electroquímica; poniéndose las superficies interiores (6) en contacto con una composición de tratamiento que contiene el material de recubrimiento por medio de inmersión de los elementos (1), de manera individual o en una batería, en un baño de electrodeposición que contiene la composición de tratamiento, o haciendo circular la composición de tratamiento dentro de los elementos (1), de manera individual o unidos en una batería, por medio de un sistema de circulación forzada (70); y en el que el método comprende una etapa de introducir electrodos extraíbles (60) en elementos individuales (1) o más elementos (1) unidos en baterías (55).
2. Método según la reivindicación 1, que comprende una etapa de llenar la cámara (5) con una composición de tratamiento que contiene el material de recubrimiento polimérico, y una etapa de drenar la cámara una vez que el material de recubrimiento se ha adherido a las superficies interiores (6) de la cámara (5).
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que el material de recubrimiento se deposita por medio de un procedimiento de electroforesis.
4. Método según la reivindicación 1, en el que cada elemento (1) se trata de manera individual, con un tiempo de contacto inferior a aproximadamente 150 segundos, y en particular en el intervalo de desde aproximadamente 90 hasta aproximadamente 150 segundos, y de manera preferible de aproximadamente 120 segundos, y una tensión aplicada inferior a aproximadamente 360 voltios, y en particular en el intervalo de desde aproximadamente 250 hasta aproximadamente 350 voltios.
5. Método según la reivindicación 1, en el que las baterías (55) que consisten en de dos a cuatro elementos (1) se tratan con un tiempo de contacto de más de 150 segundos y de manera preferible de aproximadamente 180 segundos, y una tensión en el intervalo de desde aproximadamente 250 hasta aproximadamente 400 voltios.
6. Método según la reivindicación 1, en el que las baterías (55) que consisten en más de un elemento (1), en particular en más de cuatro elementos (1), se tratan con un tiempo de contacto inferior a aproximadamente 150 segundos, y en particular en el intervalo de desde aproximadamente 90 hasta aproximadamente 150 segundos, y de manera preferible de aproximadamente 120 segundos, y una tensión aplicada inferior a aproximadamente 360 voltios, y en particular en el intervalo de desde aproximadamente 250 hasta aproximadamente 350 voltios.
7. Método según la reivindicación 1, en el que los electrodos (60) tienen forma de horquilla, y tienen un par de barras conductoras paralelas rectilíneas (62), que pueden insertarse en conductos respectivos formados dentro de un elemento (1) o dentro de una batería (55) de elementos (1) acoplados entre sí.
8. Método según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende una etapa de recocer en un horno tras la etapa de aplicar el recubrimiento protector (51).
9. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo (2) del elemento (1) comprende un cuerpo tubular (7) que tiene una parte de extremo (25) que se extiende más allá de un par de cubiertas de acoplamiento transversales (9), conectadas internamente al cuerpo tubular (7) por medio de orificios (29) respectivos delimitados por bordes periféricos (30), y que está dotado de una abertura inferior (27) cerrada por una tapa (28); y el método comprende una etapa de cerrar la abertura inferior (27) con una tapa (28) que tiene una superficie de cierre (33) dispuesta dentro de la parte de extremo (25), en estrecha proximidad a dichos orificios (29), para evitar la formación de bolsas de aire durante la etapa de llenar la cámara (5) con la composición de tratamiento.



Fig.2

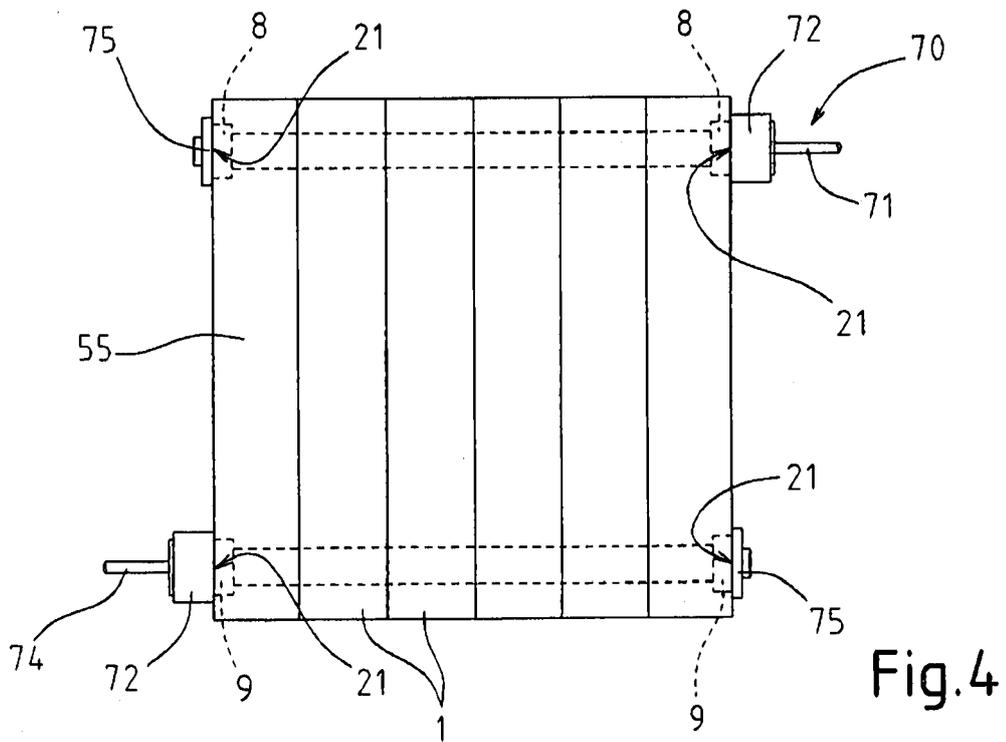
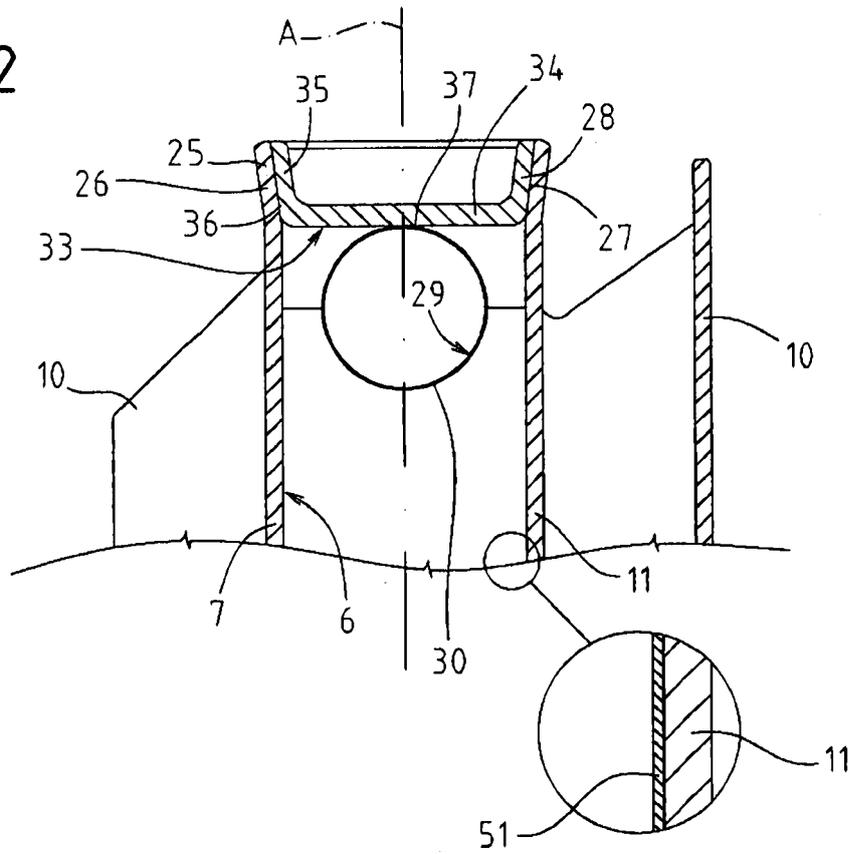


Fig.4

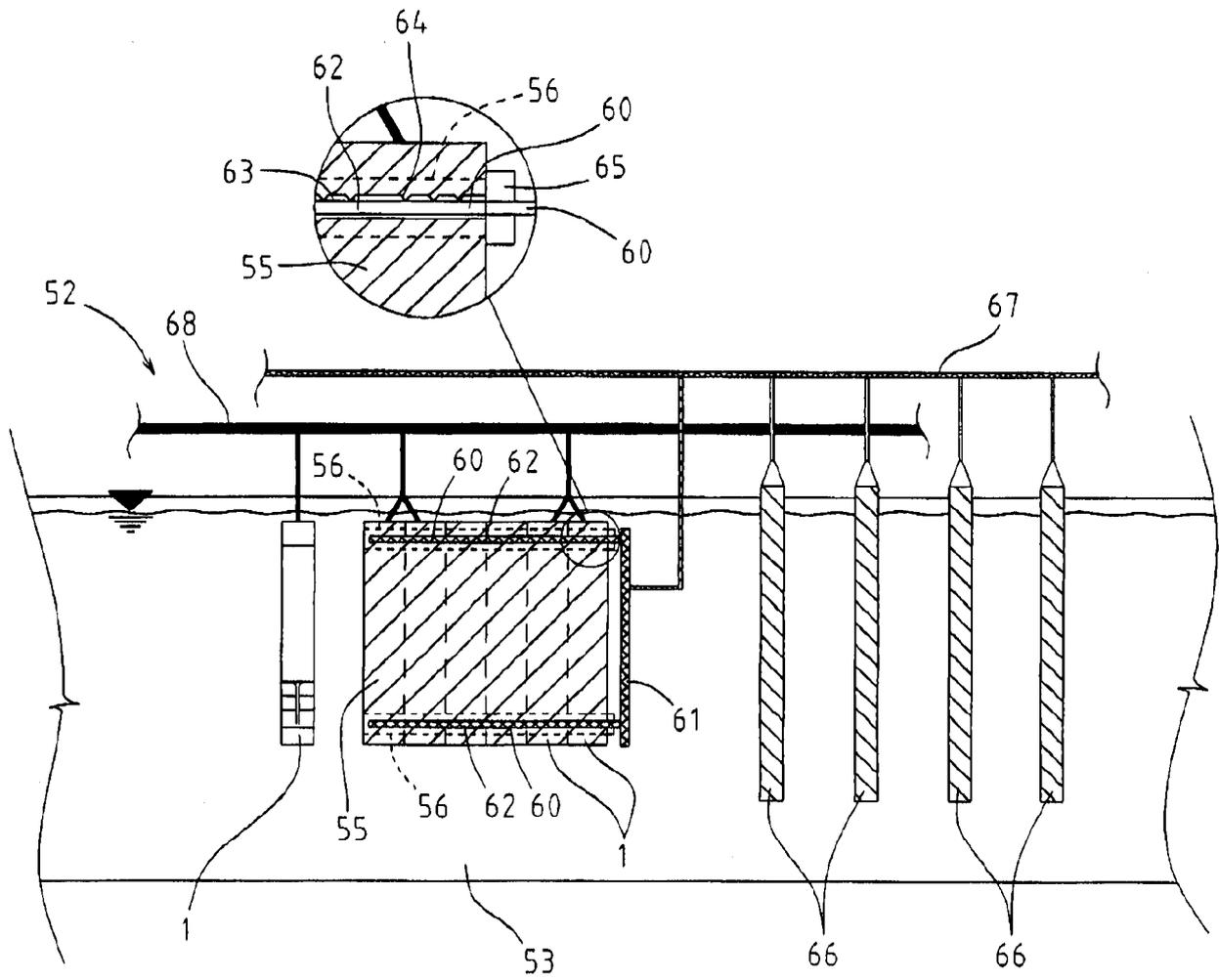


Fig.3