

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 904**

51 Int. Cl.:
H02G 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03008538 .5**
- 96 Fecha de presentación: **12.04.2003**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1361634**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.11.2003**

54 Título: **Paso eléctrico y uso del paso eléctrico**

30 Prioridad:
07.05.2002 DE 10220478

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.06.2012

73 Titular/es:
**AREVA NP GMBH
PAUL-GOSSEN-STRASSE 100
91052 ERLANGEN, DE**

72 Inventor/es:
Zuch, Gerhard

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 382 904 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

Paso eléctrico y uso del paso eléctrico

La invención se refiere a un paso eléctrico con un conductor interior envuelto por un conductor envolvente según el preámbulo de la reivindicación 1. Además, se refiere al uso de un paso de este tipo.

5 Los pasos de este tipo, que se denominan habitualmente también “pasos coaxiales”, se usan habitualmente para transmitir señales eléctricas o impulsos de una primera zona espacial a una segunda zona espacial, separada de ésta por ejemplo mediante una pared o un blindaje. La pared o el blindaje pueden presentar en particular un orificio, a través del cual pasan las líneas eléctricas previstas para la transmisión de la señal o del impulso y que puede cerrarse mediante un elemento de brida. En la zona de este elemento de brida están previstos habitualmente un conductor interior y un
10 conductor envolvente que lo envuelve, que pasan por el elemento de brida y establecen así una conexión eléctrica de un primer lado del elemento de brida a un segundo lado del elemento de brida. Una boquilla de paso de este tipo se conoce por el documento JP 56 39494 A.

Los pasos de este tipo pueden ser especialmente importantes cuando, por ejemplo para fines de diagnóstico o supervisión, está prevista o necesaria la entrada y/o salida de señales eléctricas o impulsos en el espacio interior de un
15 recipiente realizado en principio de forma completamente cerrada. Un ejemplo para una aplicación de este tipo es el llamado principio de medición TDR (timedomain-reflectometry), que puede usarse para la determinación o supervisión de la posición de una capa límite entre dos medios, en particular para la determinación de un nivel de relleno en un recipiente. El principio de medición TDR está descrito, por ejemplo, en los documentos DE 199 585 84 C1 o US 4,786,857.

Con este principio de medición, que se usa en particular cuando no es posible mirar al interior del recipiente de otro modo,
20 no pudiendo determinarse, por lo tanto, de forma directa el parámetro de la posición de la capa límite o del nivel de relleno, se aprovecha el efecto de que un impulso electromagnético guiado en un sistema de antenas se refleja parcialmente cuando cambia de forma abrupta la impedancia entre por ejemplo un conductor central de la antena y un conductor envolvente que lo envuelve a modo de un cable coaxial. Un cambio abrupto de la impedancia de este tipo se produce por ejemplo donde la antena formada de este modo se sumerge desde un entorno gaseoso en un líquido, puesto que la
25 impedancia depende de la capacidad entre el conductor central o el conductor interior y el conductor envolvente y, por lo tanto, de las constantes dieléctricas del medio que rellena el espacio intermedio entre el conductor central y el conductor envolvente. Un impulso electromagnético alimentado a una antena de este tipo, sumergida en el medio que ha de ser supervisado, se refleja por lo tanto parcialmente en la superficie del medio. Otra reflexión se produce en el extremo de la antena, habitualmente puesto en cortocircuito. Puesto que por lo demás es conocida la velocidad de propagación del
30 impulso electromagnético en la antena, puede usarse la diferencia del tiempo de propagación entre el impulso reflejado en la capa límite y el impulso reflejado en el extremo de la antena como medida para la posición de la capa límite y, por lo tanto, como medio para la determinación de un parámetro de la posición, característico para la posición de la capa límite, pudiendo ponerse como base una dependencia sustancialmente proporcional entre la diferencia del tiempo de propagación y el parámetro de la posición.

Para poder aplicar este procedimiento para el diagnóstico o la supervisión por ejemplo de un medio en un recipiente cerrado, es por lo tanto necesaria la transmisión de impulsos electromagnéticos de la zona exterior al espacio interior del
35 recipiente y viceversa. Por otro lado, no obstante puede ser imprescindible o al menos muy importante, según el tipo del medio almacenado en el recipiente y las propiedades del mismo, garantizar un grado de estanqueidad especialmente elevado del recipiente. Según los parámetros de servicio existentes en el recipiente según la concepción, como por ejemplo la presión y la temperatura del medio allí almacenado, deben exigirse, por lo tanto, en algunos casos requisitos especialmente elevados del paso eléctrico usado para la entrada y salida de impulsos electromagnéticos. Esto puede conducir a que en determinadas circunstancias y para determinados medios, por ejemplo el principio de medición TDR, no pueda aplicarse de ninguna manera.

Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de indicar un paso eléctrico del tipo arriba indicado, que sea adecuado también
45 para un uso en un recipiente en el que, según la concepción, puede haber presiones y/o temperaturas comparativamente elevadas.

Este objetivo se consigue según la invención mediante las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

Por “elemento de brida” ha de entenderse aquí generalmente un trozo de pared o similares, que está realizado en particular de forma móvil y que está previsto a modo de una tapa o un tapón para cerrar un orificio. Por ejemplo, también
50 puede tratarse de una cabeza de sonda o de lanza de la instrumentación nuclear de una central nuclear.

La invención parte de la idea de que para una aplicabilidad fiable del paso también en un recipiente en cuyo espacio interior puede haber condiciones de servicio comparativamente extremas, deberían cumplirse requisitos especialmente

elevados respecto a la estanqueidad en el paso propiamente dicho. Respecto al conductor envolvente que pasa por el elemento de brida, esto es comparativamente menos problemático, puesto que éste está unido continuamente a lo largo de toda la sección transversal al elemento de brida y puede estar realizado en particular en una pieza con éste.

5 No obstante, es necesario proceder con especial esmero en el paso del conductor interior por el elemento de brida, puesto que para el conductor interior debe evitarse de forma fiable un contacto eléctrico con el elemento de brida o el conductor exterior para una transmisión exenta de distorsiones y de errores de los impulsos electromagnéticos. Puesto que un aislamiento eléctrico fiable de este tipo entre el conductor interior y el elemento de brida o el conductor envolvente va unido necesariamente a la formación de espacios de aire o zonas espaciales abiertas, precisamente en esta zona es especialmente importante una estanqueización fiable. Para una estanqueización fiable, está previsto por lo general un
10 llenado de las zonas de aire o zonas espaciales que se forman con un medio de estanqueidad moldeable o mediante otras técnicas de fusión, como por ejemplo la soldadura indirecta. No obstante, para garantizar también en caso de parámetros de servicio comparativamente extremos una estanqueidad fiable del sistema, está previsto el uso de juntas con una base mecánica renunciándose al uso de medios de estanqueidad por fusión.

15 Un efecto de estanqueidad especialmente bueno puede conseguirse presentando los anillos de estanqueidad una conformabilidad elegida de forma adecuada en caso de una sollicitación con una fuerza exterior. Esto puede conseguirse, consiguiéndose al mismo tiempo una resistencia térmica especialmente elevada de la junta, estando previstos como anillos de estanqueidad anillos de estanqueidad metálicos. Puede tratarse, en particular, de anillos de acero fino dorados.

20 Al usarse un paso eléctrico de este tipo, también en caso de condiciones de servicio variables es necesario un aislamiento esmerado del conductor interior que pasa por el elemento de brida respecto al elemento de brida y/o al conductor envolvente. Para garantizarlo, el conductor interior debería estar fijado de una forma especial en el espacio, precisamente en la zona de su paso por el elemento de brida. Para ello, el conductor interior está tensado previamente por el elemento de brida en la zona de su paso. Los medios para la aplicación de la tensión previa se apoyan en otra configuración ventajosa en el lado de la fuerza mediante varios anillos cerámicos en el elemento de brida, de modo que el aislamiento del conductor interior respecto al elemento de brida queda garantizado de forma especialmente fiable.

25 El paso eléctrico está configurado recomendablemente de forma especial para una aplicación en un llamado sistema de medición TDR. En un sistema de medición de este tipo es especialmente importante que los impulsos electromagnéticos transmitidos mediante el paso eléctrico del espacio exterior del recipiente en cuestión al espacio interior se reflejen lo menos posible en el paso propiamente dicho. Para garantizarlo, el conductor envolvente y el conductor interior del paso eléctrico están dimensionados de forma ventajosa en su sección transversal en función de la posición correspondiente en
30 la dirección longitudinal del conductor interior o del conductor envolvente, respectivamente de tal modo que la impedancia del sistema de conductores formado por ellos sea sustancialmente constante en dirección de su eje longitudinal correspondiente.

35 Es ventajoso usar el paso eléctrico en un sistema de medición para la determinación de un parámetro de la posición de una capa límite según el método TDR. En una configuración especialmente ventajosa, aquí está previsto el uso del paso eléctrico en un sistema de medición TDR para la determinación del nivel de relleno en un recipiente de alta presión de un reactor de una instalación nuclear. Precisamente en un recipiente de alta presión de un reactor de este tipo puede haber presiones y temperaturas especialmente elevadas, de modo que el uso de un sistema de medición TDR para la supervisión del nivel de relleno sólo es posible con restricciones. El uso del paso eléctrico ahora previsto permite, por lo tanto, el uso del principio de medición TDR para la supervisión del nivel de relleno en el recipiente de alta presión de un
40 reactor en todos los puntos de servicio del mismo.

45 Las ventajas conseguidas con la invención están en particular en que gracias al uso de elementos de estanqueidad mecánicos en la estanqueización del paso del conductor interior puede conseguirse en conjunto una resistencia a la temperatura y la presión especialmente elevada del paso eléctrico. Gracias a la aplicación de una tensión previa adecuada, en particular en combinación con los anillos cerámicos usados para ello, también en caso de condiciones de temperatura o presión variables queda garantizada una elevada estanqueidad del paso, sin que se produzcan defectos en el efecto aislante del conductor interior respecto al elemento de brida o el conductor envolvente. Por lo tanto, gracias a su resistencia a la temperatura y la presión comparativamente elevada, el paso eléctrico es especialmente adecuado para el uso en un procedimiento de medición TDR, en particular en la supervisión de parámetros de servicio en un recipiente en condiciones comparativamente extremas, como por ejemplo en la supervisión del nivel de relleno en un recipiente de alta
50 presión de un reactor.

Un ejemplo de realización de la invención se explicará más detalladamente con ayuda de un dibujo. Muestran:

La Figura 1 una vista esquemática de un sistema para la supervisión del nivel de relleno en un recipiente de alta presión de un reactor cerrado, y

la Figura 2 un paso eléctrico en una vista en corte longitudinal.

En las dos Figuras, las mismas piezas están provistas de los mismos signos de referencia.

El sistema 1 según la Figura 1 está previsto para la supervisión de un medio M en el interior del recipiente de alta presión de un reactor 2 conectado en una instalación nuclear. El recipiente de alta presión del reactor 2 está dispuesto en el interior de un confinamiento 4 realizado de forma cerrada y en la Figura 1 sólo esbozado. Para el intercambio adecuado de señales S, el recipiente de alta presión del reactor 2 está conectado mediante una línea de señales 6, que pasa por un paso 8 por el confinamiento 4, con una interfaz de comunicación 10 del sistema 1.

Como medio M, en el ejemplo de realización está almacenada agua W en el recipiente de alta presión del reactor 2, que sirve como refrigerante primario de la instalación nuclear. En una zona espacial inferior, el agua W se presenta en el llamado estado subenfriado de forma no mezclada. En una zona espacial dispuesta por encima, en la que se presenta un efecto de calentamiento de los elementos combustibles nucleares dispuestos en el recipiente de alta presión del reactor 2, hay en cambio una mezcla de fases W, D entre el agua W y las burbujas de vapor D que se forman en la misma. En una zona dispuesta más arriba se presenta en cambio exclusivamente refrigerante primario evaporado, es decir, exclusivamente vapor D. El medio M almacenado en el recipiente 2 presenta, por lo tanto, una primera capa límite 12 entre el agua W y la mezcla de fases W, D y una segunda capa límite 14 entre la mezcla de fases W, D y el vapor D.

Durante el servicio de la instalación nuclear está prevista una supervisión de múltiples parámetros de servicio. Entre otras cosas puede ser deseable o necesario supervisar la posición de las capas límite 12, 14. Por ejemplo, puede realizarse la supervisión de la capa límite 14, cuya posición se denomina también "swell level" mediante una medición del nivel de relleno.

El sistema 1 está previsto para la determinación y la supervisión actualizada de parámetros de posición de las capas límite 12, 14. Para ello, el sistema 1 está configurado para usar el llamado principio de medición TDR (time-domain-reflectometry). Para una medición TDR de este tipo, en el interior del recipiente de alta presión del reactor 2 está prevista una antena 16 dispuesta sustancialmente en la dirección vertical. La antena 16, que sale a través de un paso eléctrico 18 del recipiente de alta presión del reactor 2 y que está conectada con la línea de señales 6, tiene la estructura de una antena coaxial. Comprende un conductor central 20, que a modo de un cable coaxial está envuelto de forma concéntrica por un conductor envolvente 22 configurado sustancialmente en forma de una camisa de cilindro. El conductor envolvente 22 está realizado con orificios o de forma perforada y presenta una multitud de orificios de compensación que no pueden distinguirse en la representación.

De este modo está garantizado que el medio M pueda entrar en el espacio intermedio entre el conductor central 20 y el conductor envolvente 22. En el extremo de la antena 24, el conductor central 20 y el conductor envolvente 22 están puestos en cortocircuito.

Al usarse una antena 16 de este tipo para la determinación de la posición de las capas límite 12, 14, se aprovecha el efecto de que la impedancia de la antena 16 depende localmente de la capacidad correspondiente entre el conductor central 20 y el conductor envolvente 22. La impedancia depende, por lo tanto, por medio de la capacidad de la constante dieléctrica del medio M que rellena el espacio intermedio entre el conductor central 20 y el conductor envolvente 22. Al pasar por una de las capas límite 12, 14, la impedancia local de la antena 16 cambia, por lo tanto, de forma abrupta. En caso de un cambio de impedancia abrupto de este tipo, un impulso electromagnético guiado en la antena 16 se transmite parcialmente y se refleja parcialmente. Por lo tanto, un impulso electromagnético de este tipo, guiado en la antena 16, deja en cada capa límite 12, 14 un impulso reflejado que puede ser evaluado como signatura característica. En particular, puede usarse la diferencia del tiempo de propagación entre un impulso reflejado en una de las capas límite 12, 14 y un impulso reflejado en el extremo de la antena para determinar un parámetro para la posición de la capa límite 12 ó 14 correspondiente respecto al extremo de la antena 24 y, por lo tanto, un parámetro, por ejemplo acerca del nivel de relleno del medio M en el interior del recipiente de alta presión del reactor 2 teniéndose en cuenta la velocidad de propagación de señales electromagnéticas en el segmento correspondiente de la antena 16.

Para poder realizar determinaciones de posición de este tipo de las superficies límite 12, 14 según el principio de medición TDR, el sistema 1 conectado mediante la línea de señales 6 realizada como línea blindada con la antena está provisto de componentes adecuados. En particular, el sistema comprende un generador de impulsos 30, para generar en caso necesario un impulso electromagnético. El generador de impulsos 30 está conectado mediante la interfaz de comunicación 10 con la línea de señales 6, de modo que un impulso eléctrico generado por el generador de impulsos 30 puede alimentarse en caso necesario a la antena 16. Además, el sistema 1 comprende una unidad de evaluación y control 32 también conectada con la interfaz de comunicación 10, que está conectada, por un lado, con un módulo de memoria 34 y, por otro lado, con un módulo de salida 36, en el ejemplo de realización, una pantalla. Por supuesto, la unidad de evaluación y control 32 también está conectada con otros componentes necesarios para un servicio correcto, como por ejemplo un dispositivo de entrada.

Para realizar la determinación de un parámetro de una posición según el principio TDR, un impulso generado en el generador de impulsos 30 se alimenta a la antena 16 dispuesta en el espacio interior del recipiente de alta presión del

reactor 2. A continuación, se miden con resolución de tiempo una serie de impulsos reflejados, recibidos por la antena 16. Durante este proceso se identifica en una señal de respuesta formada por el desarrollo en el tiempo de los impulsos, un impulso reflejado asignado a la capa límite 12 ó 14 y se toma como base para la determinación de la posición a partir de una medición del tiempo de propagación.

5 El paso eléctrico 18, que en la Figura 2 se muestra en una vista en corte longitudinal, está configurado de forma específica para la aplicabilidad en un sistema de medición TDR para el recipiente de alta presión del reactor 2 de la instalación nuclear. Para ello, el paso eléctrico 18, que comprende a su vez a modo de un paso coaxial un conductor interior 40 y un conductor envolvente 42 que lo envuelve de forma concéntrica, está concebido para una estanqueidad especialmente elevada, también en caso de condiciones de presiones variables o especialmente extremas en el interior del recipiente de alta presión del reactor 2.

10 El conductor envolvente 42 y el conductor interior 40 envuelto por éste pasan por un elemento de brida 44, que puede colocarse a su vez en un orificio correspondiente, adaptado adecuadamente en su dimensionado en el recipiente de alta presión del reactor 2 cerrando de forma estanca. El conductor envolvente 42 está realizado en el ejemplo de realización en una pieza con el elemento de brida 44, de modo que no han de esperarse problemas de estanqueidad al usarse estos componentes. Como alternativa, el conductor envolvente 42 también puede estar formado por ejemplo de forma ensanchada o puede ser conformado de otra forma adecuada, para cerrar directamente a modo de un tapón de un elemento enroscado un orificio asignado en el recipiente de alta presión del reactor. Para el conductor interior 40, hay que tener en cuenta que tenga a lo largo de toda su longitud un aislamiento fiable respecto al conductor envolvente 42 y al elemento de brida 44 unido a éste para una transmisión exenta de errores y perturbaciones de los impulsos electromagnéticos. Por lo tanto, el conductor interior 40 pasa formando un espacio de aire circunferencial de tal modo por un orificio 46 en el elemento de brida 44 que se evita a lo largo de toda la longitud un contacto eléctrico entre el conductor interior 40 y el elemento de brida 44.

15 No obstante, esta disposición podría conducir a faltas de estanqueidad entre una primera zona espacial 48, formada en un primer lado, que en el ejemplo de realización corresponde al lado exterior del recipiente de alta presión del reactor 2 del elemento de brida 44, por el conductor interior 40 y el conductor envolvente 42 que lo envuelve y una segunda zona espacial 50, formada en el ejemplo de realización en el segundo lado del elemento de brida 44, que corresponde al lado interior del recipiente de alta presión del reactor 2, por el conductor interior 40 y el conductor envolvente 42 que lo envuelve. Para excluir consecuentemente faltas de estanqueidad de este tipo y garantizar, por lo tanto, una estanqueidad especialmente elevada del paso eléctrico 18 en conjunto, la primera zona espacial 48 está estanqueizada respecto a la segunda zona espacial 50 mediante elementos de estanqueidad mecánicos, es decir, mediante varios anillos de estanqueidad 52.

20 En particular respecto a la elección del material, los anillos de estanqueidad 52 están configurados de tal modo que queda garantizado un gran efecto de estanqueidad consiguiéndose al mismo tiempo una elevada resistencia a la temperatura y la presión. Para ello, los anillos de estanqueidad 52 están realizados como anillos de estanqueidad metálicos y están hechos en el ejemplo de realización de acero fino dorado.

25 Para reforzar especialmente el efecto de estanqueidad de los anillos de estanqueidad 52 y garantizar, por otro lado, un posicionamiento fiable en el espacio del conductor interior 40 respecto al elemento de brida 44 y garantizar así en cualquier caso un aislamiento eléctrico suficiente, el conductor interior 40 está tensado previamente en la zona de su paso por el elemento de brida 44, apoyándose los medios para la tensión previa en el lado de la fuerza mediante varios anillos cerámicos 54 en el elemento de brida 44. En el segundo lado del elemento de brida 44, que corresponde al lado interior del recipiente de alta presión del reactor 2, el conductor interior 40 presenta además un collar hacia el exterior, estando formada una ranura circunferencial para el alojamiento de uno de los anillos de estanqueidad 52. El collar 56 así formado se apoya mediante los anillos de estanqueidad 52 y un anillo cerámico 54 dispuesto entre ellos en el lado interior de los elementos de brida 44, de modo que una fuerza que actúa sobre el conductor interior 40 en su dirección longitudinal se transmite a través de los anillos de estanqueidad 52 y el anillo cerámico 54 al elemento de brida 44, sin que pudiera producirse una conexión eléctrica entre el conductor interior 40 y el elemento de brida 44. En el primer lado del elemento de brida 44, que corresponde al lado exterior del recipiente de alta presión del reactor 2, el conductor interior 40 presenta en cambio en un lugar adecuado una rosca 57 sólo esbozada en la Figura 2, en la que es guiada una tuerca de unión 58. La tuerca de unión 58 se apoya a su vez en el lado de la fuerza mediante un casquillo distanciador 60 dispuesto de forma concéntrica respecto al conductor interior y otro anillo cerámico 54 en el lado exterior del elemento de brida 44. Al apretarse de forma adecuada la tuerca de unión 58, puede ajustarse, por lo tanto, una tensión previa del conductor interior 40 en la zona de su paso por el elemento de brida 44. En caso de una tensión previa elegida de forma adecuada, se produce además especialmente un apriete de las superficies de contacto contra los anillos de estanqueidad 52, de modo que gracias a la aplicación de la tensión previa puede conseguirse un efecto de estanqueidad especialmente elevado, dado el caso, mediante una ligera deformación de los anillos de estanqueidad 52.

En su zona más allá de la tuerca de unión 58, el conductor interior 40 se convierte mediante una espiga terminal 62

alojada de forma deslizante en un conductor central 64 de la línea de señales 6. El conductor envolvente 42 puede estar conectado en esta zona espacial mediante medios adecuados, por ejemplo también mediante una tuerca de unión, con el conductor envolvente de la línea de señales 6.

5 Más allá de garantizar una estanqueidad especialmente elevada, el paso eléctrico 18 también está configurado para reflexiones especialmente reducidas al pasar señales eléctricas o impulsos del primer lado del elemento de brida 44 al segundo lado del mismo o viceversa. Para ello, los componentes del paso eléctrico 18, es decir, en particular el conductor interior 40, el conductor envolvente 42, el orificio 46 y los anillos cerámicos 54, están dimensionados respectivamente de tal modo en su sección transversal que la impedancia del sistema de conductores formado por los mismos es sustancialmente constante en la dirección de los ejes longitudinales del conductor interior 40 y del conductor envolvente 10 42. Al dimensionar estos componentes, se aprovecha el conocimiento de que la impedancia en un sistema de conductores coaxial con una pluralidad de componentes depende sustancialmente del diámetro de los componentes correspondientes y de la constante dieléctrica del medio que rellena los espacios intermedios correspondientes. Por ejemplo, en la zona del paso 46 hay un sistema coaxial formado por el conductor interior 40, la pared interior del elemento de brida 44 y el espacio de aire anular dispuesto entre ellos. En esta zona, la impedancia del sistema de conductores 15 depende, por lo tanto, sustancialmente del diámetro exterior d del conductor interior 40, del diámetro D del orificio 46 y de la constante dieléctrica del medio que rellena el espacio de aire, es decir, de aire. En la zona espacial que se encuentra directamente por encima o por debajo, la impedancia local del sistema de conductores depende del diámetro exterior d del conductor interior 40, del diámetro exterior del anillo cerámico 54 que lo envuelve, teniéndose en cuenta la constante dieléctrica ϵ del mismo, del diámetro interior D_2 del conductor envolvente 42 y de la constante dieléctrica de aire en la zona 20 de la rendija entre el anillo cerámico 54 y el conductor envolvente 42.

En cada zona espacial, los diámetros correspondientes de los distintos componentes se han elegido teniéndose en cuenta las constantes dieléctricas respectivamente aplicables, de tal modo que la impedancia resultante en la dirección longitudinal del conductor interior 40 es casi constante. Para poner a disposición suficiente espacio para la fijación de los 25 componentes mecánicos en la zona del paso por el elemento de brida 44, el conductor interior 40 y el conductor envolvente 42 están ensanchados respectivamente en sus secciones transversales cerca del elemento de brida 44, como puede verse en la Figura 2, en comparación con el dimensionado de la línea de señales 6 propiamente dicha. El ensanchamiento de las secciones transversales, en particular en la zona 66 de la realización cónica de la sección transversal, está realizado de tal modo que, a pesar del cambio de las condiciones geométricas, la impedancia permanezca invariable.

30 En caso necesario, el paso 8 puede estar configurado de la misma manera que el paso 18.

Lista de signos de referencia:

- | | |
|----|--|
| 1 | Sistema |
| 2 | Recipiente de alta presión del reactor |
| 4 | Confinamiento |
| 35 | 6 Línea de señales |
| 8 | Paso |
| 10 | Interfaz de comunicación |
| 12 | Capa límite |
| 14 | Capa límite |
| 40 | 16 Antena |
| 18 | Paso eléctrico |
| 20 | Conductor central |
| 22 | Conductor envolvente |
| 24 | Extremo de antena |
| 45 | 30 Generador de impulsos |
| 32 | Unidad de evaluación y control |

ES 2 382 904 T3

	34	Módulo de memoria
	36	Módulo de salida
	40	Conductor interior
	42	Conductor envolvente
5	44	Elemento de brida
	46	Orificio
	48	Primera zona espacial
	50	Segunda zona espacial
	52	Anillos de estanqueidad
10	54	Anillos cerámicos
	56	Collar
	57	Rosca
	58	Tuerca de unión
	60	Casquillo distanciador
15	62	Espiga terminal
	64	Conductor central
	D	Vapor/burbujas de vapor
	D, W	Mezcla de fases
	M	Medio
20	W	Agua

25

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Paso eléctrico (18) con un conductor interior (40) envuelto por un conductor envolvente (42), que son guiados de forma conjunta por un elemento de brida (44), estando estanqueizada una primera zona espacial (48) formada en un primer lado del elemento de brida (44) por el conductor interior (40) y el conductor envolvente (42) que lo envuelve mediante varios anillos de estanqueidad (52) contra una segunda zona espacial (50) formada en un segundo lado del elemento de brida (44) por el conductor interior (40) y el conductor envolvente (42) que lo envuelve, **caracterizado porque** los anillos de estanqueidad (52) están realizados como anillos de estanqueidad metálicos y porque el conductor interior (40) está tensado previamente en la zona de su paso por el elemento de brida (44).
- 10 2.- Paso eléctrico según la reivindicación 1, en el que los medios para generar la tensión previa se apoyan en el elemento de brida (44) en el lado de la fuerza mediante varios anillos cerámicos (54).
- 3.- Paso eléctrico según la reivindicación 1 ó 2, en el que el conductor envolvente (42) y el conductor interior (40) están dimensionados en su sección transversal respectivamente de tal modo que la impedancia del sistema de conductores formado por ellos es sustancialmente constante en la dirección de sus ejes longitudinales correspondientes.
- 15 4.- Uso de un paso eléctrico (18) según una de las reivindicaciones 1 a 3 en un sistema de medición para la determinación de un parámetro de posición de una capa límite (12, 14) según el método TDR.
- 5.- Uso de un paso eléctrico (18) según una de las reivindicaciones 1 a 3 en un sistema de medición TDR para la determinación del nivel de relleno en un recipiente de alta presión de un reactor de una instalación nuclear.
- 20 6.- Uso de un paso eléctrico (18) según una de las reivindicaciones 1 a 3 para la transmisión de un impulso de medición a través de una pared estanca a la presión, en particular a través del confinamiento (4) de una instalación nuclear.

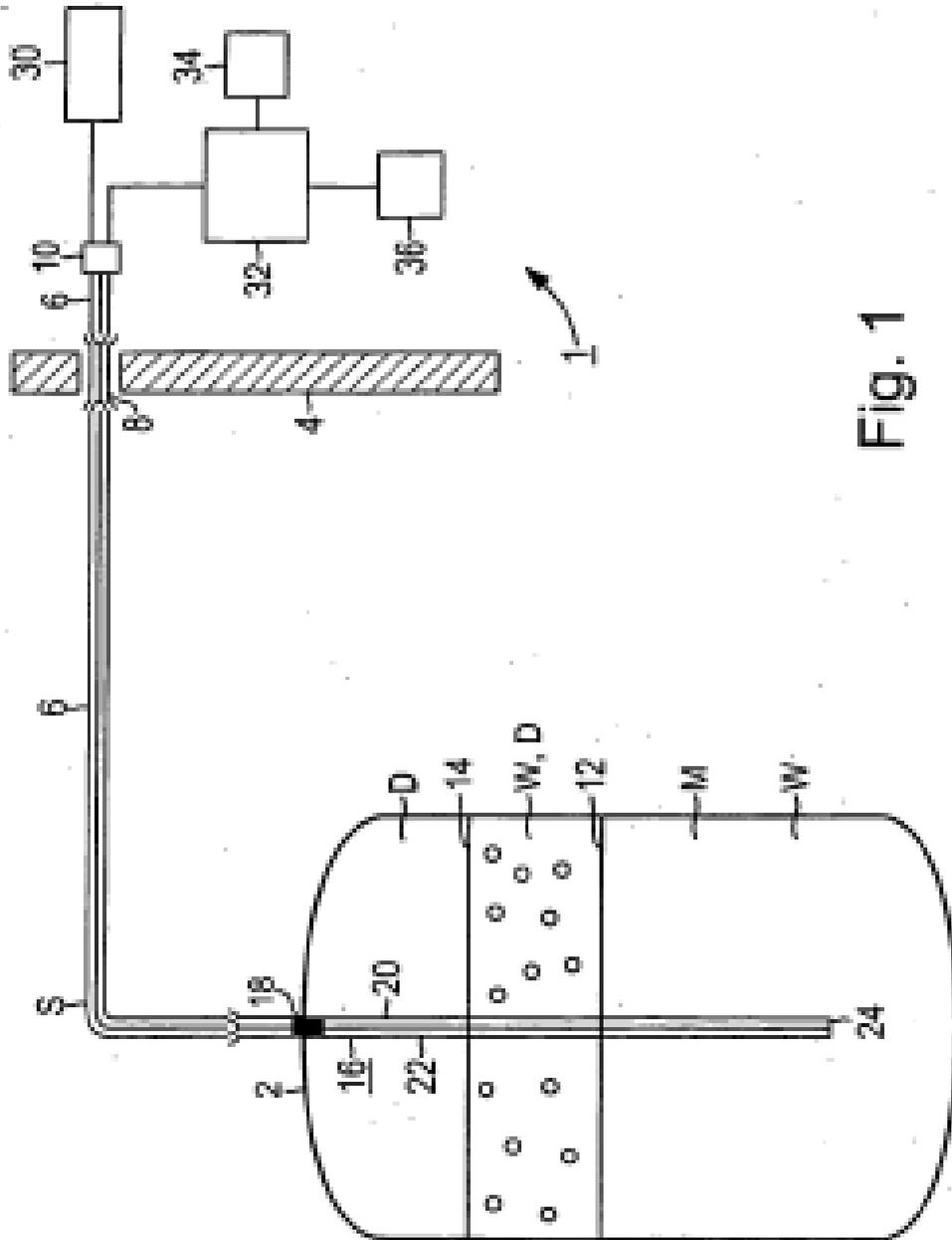


Fig. 1

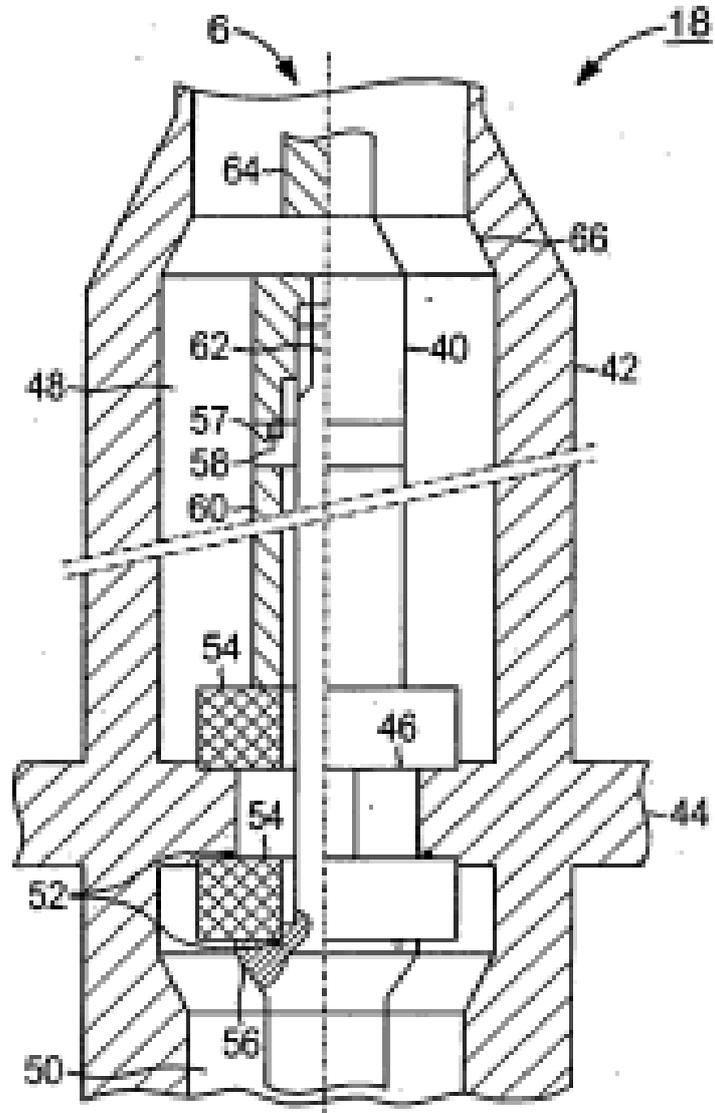


Fig. 2