



ESPAÑA

10	11	12	13	
E		455756		10
FECHA DE PRESENTACION				
9-2-77				

**PATENTE DE INVENCION**

30	31	32	33
PRIORIDADES:	NUMERO	FECHA	PAIS
P 26 05 088.4		10-2-76	ALEMANIA
P 27 00 660.1		12-1-77	ALEMANIA

16 NOV. 1977

47	51	62
FECHA DE PUBLICIDAD	CLASIFICACION INTERNACIONAL	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C83F; F24H	

64
TITULO DE LA INVENCION
DISPOSITIVO PARA LA PROTECCION ANTICORROSIVA CATORDICA CON ANODO DE CORRIENTE AJENA.

71
SOLICITANTE (S)
Vereinigte Elektrizitätswerke Westfalen AG.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Rheinlanddamm 24, 4600 Dortmund 1 -ALEMANIA-

72
INVENTOR (ES)
Prof. Dr. Hans Rickert Dr. Günter Holzäpfel Ing. (grad.) Heinz Bäumler

73
TITULAR (ES)

74
REPRESENTANTE
ELEUTERIO GONZALEZ VACAS.-

La invención se refiere a un dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, especialmente para depósitos de agua caliente con una capa protectora anticorrosiva pasiva prevista en la pared interior.

5.-

Los depósitos de agua caliente de volumen más pequeño, es decir, sobre todo para uso doméstico, se fabrican hasta la fecha prácticamente solo con una capa protectora anticorrosiva pasiva, en la mayoría de los casos de esmalte, así como un ánodo sacrificial de magnesio, introduciéndose el ánodo de magnesio casi siempre en el depósito por una tubuladura desde arriba, mientras que la calefacción eléctrica se dispone a través de una brida en la parte inferior. En la práctica ha quedado demostrado que tales depósitos de agua caliente son destruidos por corrosión en pocos años, precisamente en la parte inferior, que aloja el elemento de calefacción.

10.-

15.-

20.-

25.-

30.-

Unos ensayos detallados realizados con ayuda de mediciones del potencial y de la corriente han aclarado que en tales depósitos de agua el tercio inferior ya no está catódicamente protegido, cuando la brida de calefacción no está aislada contra el calentador, lo que no suele ser el caso por razones electrotécnicas. El empleo de ánodos sacrificiales de magnesio tiene además otras desventajas, en primer lugar la que un ánodo de magnesio muestra una considerable corrosión propia, por lo cual el ánodo se destruye o bien se consume con frecuencia por completo después de pocos años. En un ánodo de magnesio se desarrolla también una cantidad nada despreciable de gas hidrógeno, que junto con oxígeno lleva a una mezcla de gas detonante, re-

sultando peligroso.

- Por esta razón ya se propuso para los depósitos mayores el empleo de electrodos impulsados por corriente ajena en lugar de los ánodos sacrificiales de magnesio ( "Manual de la Protección Anticorrosiva catódica" de Baeckmann-Schwenk, Verlag Chemie GmbH, 1971, Capítulo XVI, páginas -
- 5.- 330 y 331), propuesta que no ha llevado a ningún resultado satisfactorio, porque los electrodos impulsados por corriente ajena utilizados para ello hasta la fecha estaban adaptados a una sola corriente, de modo que al cambiar las condiciones en el depósito, por ejemplo al producirse otro punto defectuoso adicional en la capa protectora anticorrosiva pasiva, ya no queda regulado el potencial correcto en la pared del depósito. Por otra parte los electrodos impulsados por corriente ajena anteriores no ofrecen ninguna solución para el problema del especial peligro de corrosión en el sector del elemento de calefacción de un depósito de agua equipado con el mismo. Los daños en este sector se atribuyen al hecho de que las superficies del elemento de calefacción actúan como zona catódica, y que en ellas se reduce oxígeno, que a consecuencia puede actuar como oxidante, de manera que los posibles puntos defectuosos en la capa protectora anticorrosiva pasiva están en esta zona especialmente expuestos al peligro de corrosión.
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.- En los grandes objetos, por ejemplo en sistemas de tuberías y barcos ( "Manual de la Protección Anticorrosiva Catódica", capítulo VI, páginas 151-153), también se conoce en el marco de instalaciones protectoras de corriente ajena el empleo de manantiales de corriente continua de regulación potencio-estática en la protección anticorrosiva
- 30.-

catódica, de forma que en el caso de un cambio de las condiciones, por ejemplo tuberías que se encuentren en la zona de influencia de trayectorias de corriente continua o al formarse un punto defectuoso en la capa protectora anticorrosiva pasiva de un casco de barco, la corriente de protección se adapta automáticamente a la situación normal.

5.-

La tarea de la invención es la creación de un dispositivo de empleo completamente general para una protección anticorrosiva catódica, que se pueda emplear con preferencia para depósitos de agua caliente más pequeños con elemento de calefacción, como los calentadores para el hogar, sin embargo también para otros recipientes y fines de aplicación como por ejemplo para depósitos sin calefacción eléctrica u otras superficies a proteger, y que además tenga una estructura simple y pueda ser montado por poco personal, incluso por personas sin experiencia.

10.-

15.-

20.-

25.-

En un dispositivo del tipo inicialmente mencionado se resuelve esta tarea según la invención porque el ánodo de corriente ajena y un electrodo de referencia, que por medio de un potencióstato ajusta el ánodo de corriente ajena a un potencial óptimo, están dispuestos en un mismo soporte colocable en la pared del depósito, encontrándose el electrodo de referencia en estado de servicio muy cerca de la pared del depósito y estando previsto entre este electrodo de referencia y el ánodo de corriente ajena un aislamiento.

30.-

Ha quedado demostrado que por una realización y disposición de este tipo pueden regularse con exactitud y protegerse también los depósitos de agua caliente relativamente pequeños con relativamente poco esfuerzo de modo que

- tan pronto se produce durante el servicio del depósito un punto defectuoso en la capa protectora anticorrosiva pasiva, se aumenta automáticamente la corriente de protección adaptándose a la nueva situación. Sobre todo se ha comprobado -
- 5.- que por la asignación directa del ánodo de corriente ajena al elemento de calefacción se neutraliza en mucho la acción del mismo como sector catódico, compensándose la separación del oxígeno en este sector, por lo cual ya no existe ningún peligro de corrosión para los puntos defectuosos en la capa protectora anticorrosiva pasiva, que se puedan producir en esta zona, a pesar de que originalmente se temía precisamente en el caso de las superficies libres, como cascos de barcos y tuberías, de los depósitos cerrados equipados de elementos de calefacción, que por la formación de hidrógeno, -
- 10.- sobre todo en el elemento de calefacción, y la formación de oxígeno en un ánodo impulsado por corriente ajena pudiera existir mayor peligro de gas detonante. Gracias al ajuste de un potencial óptimo según la invención la formación de hidrógeno es en realidad aún inferior en este depósito que en un depósito protegido por medio de un ánodo sacrificial de magnesio, consiguiéndose en lugar del temido aumento del peligro de gas detonante por el empleo de un ánodo de corriente ajena, una considerable reducción de este peligro gracias a la invención. Según la invención el propio dispositivo tiene además una forma muy simple, y en la pared que lo aloja -
- 15.- solamente debe hacerse un orificio. Pero gracias a la forma descrita resulta especialmente fácil el montaje del dispositivo, de manera que también las personas menos calificadas pueden realizarlo en poco tiempo.
- 20.-
- 25.-
- 30.- El aislamiento entre el ánodo de corriente ajena

- y el electrodo de referencia puede realizarse como una pieza aislante, que junto con el soporte fijador constituye una unidad, y que presenta una extensión fundamentalmente vertical con respecto a la pared del depósito, cuya longitud supone por lo menos un múltiplo de la distancia del extremo libre del electrodo de referencia de la pared del depósito. De esta forma queda asegurado que el electrodo de referencia mida el potencial en la pared del depósito sin perturbaciones a causa de las influencias procedentes del ánodo de corriente ajena, ya que se encuentra fuera de la así llamada tolva del potencial del ánodo de corriente ajena.

- Una forma constructivamente favorable se obtiene cuando el ánodo de corriente ajena se extiende céntricamente por la pieza aislante, sobre todo cuando además el electrodo de referencia se dispone en forma de espiral o anillo en una escotadura anular de la pieza aislante, estando la escotadura cubierta por un recubrimiento que evita la corriente. Este último hecho prolonga considerablemente la vida del electrodo de referencia, que en la mayoría de los casos se compone de  $Ag/AgCl$ .

- Resulta ventajoso que el recubrimiento conste de una vaina cilíndrica con una superficie lateral cerrada y que entre la pared del depósito y el principio de la vaina quede una hendidura anular hacia la escotadura en la pieza aislante. En el caso de un impedimento del flujo del líquido alrededor del electrodo de referencia se produce así una influencia favorable en la función del mismo por la proximidad de la hendidura anular a la pared del depósito.
- Siguiendo según la invención resulta especialmen

te favorable que el potencióstato se monte de forma fija en la cabeza del soporte y que las conexiones eléctricas entre el potencióstato y el electrodo de referencia así como el ánodo de corriente ajena se dispongan fijamente en esta cabeza, lo que naturalmente contribuye aún de modo ventajoso a la antes mencionada simplificación del montaje.

5.-

El mismo propósito se consigue si se preve en la cabeza del soporte, entre el potencióstato y la pared del depósito, una conexión eléctrica fija.

10.-

Además pueden preverse una o más conexiones adicionales para uno o más ánodos de corriente ajena en el potencióstato, porque en muchos casos es conveniente disponer algún otro ánodo de corriente ajena en otro sector del depósito, por ejemplo cuando se quiere colocar un ánodo de corriente ajena cerca de una calefacción dispuesta en la parte inferior de un depósito y otro ánodo de corriente ajena en la parte superior de un depósito realizado principalmente con forma cilíndrica.

15.-

Como una pieza de material plástico en la forma antes descrita, que contenga el soporte fijo y la pieza aislante, resulta relativamente cara en su fabricación y teniendo en cuenta que la colocación del electrodo de referencia en una escotadura anular de la pieza aislante ofrece dificultades, puede formarse el aislamiento según la invención también entre el ánodo de corriente ajena y el electrodo de referencia por medio de una capa de oxidación en una zona del ánodo de corriente ajena, que presente una distancia de la pared del depósito varias veces superior a la distancia del extremo libre del electrodo de referencia de la pared del depósito. Así se consigue una construcción

25.-

30.-

aún más simplificada, tanto en cuanto a las piezas individuales necesarias como en lo referente al montaje de las mismas.

Se ha comprobado que al elegir un material adecuado para el ánodo de corriente ajena la capa de oxidación que se forma sobre el mismo ya es suficiente para el aislamiento necesario entre el ánodo de corriente ajena y el electrodo de referencia, de modo que el soporte fijo para el ánodo de corriente ajena y el electrodo de referencia puede fabricarse con mayor facilidad, sobre todo más corto y con ello más económico.

Como especialmente ventajosa se ha mostrado la formación del ánodo de corriente ajena como un electrodo de titanio ya conocido con un recubrimiento de activación aplicado solamente en el sector de su extremo libre y que evita la formación de una capa de oxidación, empleando con preferencia platino para el recubrimiento de activación. Naturalmente pueden proveerse también otros materiales de ánodos adecuados de forma similar de un recubrimiento de activación apropiado en el sector, que no debe estar aislado frente al electrodo de referencia.

Al quedar eliminada la pieza aislante que rodea al ánodo de corriente ajena en la realización según la patente principal, se recomienda disponer el electrodo de referencia y el ánodo de corriente ajena inclusive sus líneas de alimentación de forma paralela en el soporte y rodear el electrodo de referencia en la parte, que entra en el depósito, con un recubrimiento que impida el flujo.

No obstante también es posible realizar el electrodo de referencia dispuesto en el soporte al lado del

ánodo de corriente ajena como un cuerpo poroso sin recubrimiento, en el sector que entra en el depósito, porque en este caso actúan los espacios huecos del cuerpo poroso como un medio que impide el flujo. Especialmente adecuado ha resultado por ejemplo un electrodo de referencia de cloruro de plata.

5.- Finalmente se ofrece como especialmente ventajoso conformar el soporte fijo como un cuerpo metálico hueco, cuyo espacio hueco, que aloja las líneas de alimentación del ánodo de corriente ajena y del electrodo de referencia, se rellena con una masa aislante. Esta forma permite fabricar el soporte fijo de un material metálico sólido, lo que es de especial importancia para su impermeabilización al colocarlo, sobre todo al enroscarlo en un depósito metálico.

10.- Por medio del dibujo se explica la invención seguidamente con más detalle y a modo de ejemplo. El dibujo muestra en representación esquemática en la

15.- Fig. 1, una sección vertical del dispositivo según la invención montado en una pared de depósito.

20.- Fig. 2, una sección vertical a través de un sector modificado de un dispositivo según la Fig. 1,

Fig. 3, una forma de realización aún más modificada de un dispositivo según la invención y en la

25.- Fig. 4, una forma de realización similar a la de la Fig. 3 de un dispositivo según la invención.

30.- En una pared de depósito 1 se ha previsto un racor roscado 2, en el cual se atornilla un soporte fijo 3 con una parte roscada 4 correspondiente. El soporte fijo 3, fabricado preferentemente de plástico, continua en el interior del depósito en una pieza aislante 5, en la que se encuentra

cerca de la pared del depósito 1 una escotadura anular 6, -  
en la cual está dispuesto un electrodo de referencia 7 de -  
forma espiral de Ag/AgCl, estando la escotadura cubierta --  
por un recubrimiento cilíndrico 8 de un material permeable  
5.- al líquido, por ejemplo por una envoltura porosa de cerámi-  
ca o por un recubrimiento perforado. Por todo el soporte fi-  
jo 3 y la pieza aislante 5 se extiende céntricamente un án-  
do de corriente ajena 9, siendo la longitud de la pieza ais-  
lante 5 por lo menos un múltiplo de la distancia del extre-  
mo libre del electrodo de referencia 7 de la pared del depó-  
sito 1.

En la cabeza 10 del soporte 3 se monta de forma -  
fija un potencióstato 11. Además se dispone en la cabeza 10  
una unión eléctrica 12 entre el potencióstato 11 y el elec-  
trodo de referencia 7 así como otra unión eléctrica 13 en-  
15.- tre el potencióstato 11 y el ánodo de corriente ajena 9. Fi-  
nalmente se preve otra unión eléctrica 14 entre el potencio-  
stato 11 y la pared del depósito 1 o bien el racor roscado 2  
por medio de un tornillo de masa 15, que se enrosca en la -  
20.- parte roscada 4 del soporte fijo 3.

En el potencióstato 11 se preve una conexión 16 -  
para el suministro de corriente, por ejemplo con corriente  
alterna de 220 V, así como otra conexión 17 para el enlace  
con otros ánodos de corriente ajena a disponer en otros pun-  
25.- tos del depósito.

En el modelo según la Fig. 2 se preve un recubri-  
miento cilíndrico 8a para el electrodo de referencia espi-  
ral 7, que consta de una envoltura de superficie lateral ce-  
rrada y que entre la pared del depósito 1 y su principio de  
30.- ja una hendidura 18 hacia la escotadura 6 de manera que por

una parte se impide el flujo del líquido que rodea al electrodo de referencia 7 y por otra parte se consigue un funcionamiento óptimo del electrodo de referencia 7 gracias a la proximidad de la hendidura 18 con respecto a la pared del depósito 1.

5.-

Por un potencióstato como antes mencionado se entiende un aparato de regulación, cuya misión es la de mantener el electrodo de medición de una célula electroquímica en un potencial constante ajustable con un transmisor de la tensión teórica, frente a un electrodo de referencia. Para ello el potencióstato aumenta una muy pequeña desviación del potencial del electrodo de medición de la tensión teórica, regulando así la corriente que pasa por la célula entre el electrodo de medición y el contraelectrodo.

10.-

15.-

Este principio de funcionamiento se transmite al presente caso de la protección anticorrosiva catódica con corriente ajena, precisamente con ayuda del potencióstato 11 y del electrodo de referencia 7 se le impone al objeto, que forma el electrodo de medición y que se debe proteger,

20.-

o sea, la pared del depósito 1, un potencial tan negativo, que se evite una corrosión y que la formación de hidrógeno sea lo más reducida posible. Difiere el potencial de la pared del depósito 1 de la tensión teórica dada, aumenta el potencióstato esta pequeña desviación, regulando la corriente que pasa a causa de la disposición mencionada entre la

25.-

pared del depósito 1 y el ánodo de corriente ajena 9 de manera que la tensión mantenga su valor constante. Por medio del potencial dado de forma tan fija se garantiza permanentemente la protección anticorrosiva. Se evita casi del todo la formación de hidrógeno indeseada y se regula la co-

30.-

corriente por medio de la conmutación potencio-estática justo a la intensidad necesaria para la protección anticorrosiva, evitándose el consumo innecesario de corriente.

- Un potencioestado necesario para un calentador de
- 5.- agua de uso doméstico con una capacidad de aproximadamente 80 litros se compone esencialmente de un transformador de - 220/2 x 18 V, una pieza rectificadora y una pieza estabilizadora compuestas por rectificadores, diodos-Zener, transistores, condensadores, resistencias, un así llamado transmisor de la tensión teórica, que a su vez se compone de diodos, resistencias y potenciómetros, un amplificador diferencial y un amplificador previo como elemento integrante (IC) y de dos transistores como fase final para la amplificación de la potencia. Los detalles de un potencioestado de este tipo no constituyen ninguna parte de la presente invención y por esta razón tampoco se describen más detalladamente.
- 10.-
- 15.-

Como se puede ver por lo expuesto el montaje del dispositivo descrito resulta muy fácil, ya que solamente debe enroscarse el soporte fijo 3 en la tubuladura 2 y realizarse la conexión 16 a una fuente de corriente adecuada y en su caso también la unión entre otro ánodo de corriente ajena a disponer en otro punto del depósito y la conexión 17.

20.-

En el modelo según la Fig. 3 se ha enroscado en la tubuladura roscada 2 de la pared del depósito 1 un soporte fijo 3b con una parte roscada correspondiente 4b. En este soporte 3b se han dispuesto paralelamente el ánodo de corriente ajena 9b y un electrodo de referencia 7b, estando este último rodeado por una envoltura 8b, que evita el flujo. La libre zona final del ánodo de corriente ajena 9b es-

25.-

30.-

- tá provisto de un recubrimiento de activación 19, mientras que la parte restante del ánodo de corriente ajena 9b presenta una capa de oxidación, que por su delgadez no se representa con mayor detalle. Como material especialmente adecuado para un ánodo de este tipo se emplea el titanio, cuyo metal básico se pasiva sin más tratamiento, haciéndose solamente útil para el paso de la corriente por medio de un tratamiento de la superficie, en el caso del titanio sobre todo por el antes mencionado recubrimiento de activación 19 de platino. Gracias a la realización descrita se provoca por lo tanto por medio de la capa de oxidación formada en la zona del ánodo de corriente ajena opuesta al electrodo de referencia 7b una pasivación o bien un aislamiento frente al electrodo de referencia, siendo la única zona activa del ánodo de corriente ajena la zona provista del recubrimiento de platino 19, de manera que en definitiva se consigue con un esfuerzo considerablemente inferior el mismo efecto que en las formas de realización según las figuras 1 y 2 mediante inclusión del ánodo de corriente ajena en una pieza aislante, que se extiende allí tanto como la capa de oxidación del ánodo de corriente ajena.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-

- La forma de realización según la figura 4 corresponde principalmente a la según la figura 3, con la excepción de que se preve un soporte metálico 3c conformado como cuerpo hueco, cuyo espacio hueco 20, que aloja al ánodo de corriente ajena 9c y un electrodo de referencia 7c conformado como cuerpo poroso o bien sus líneas de alimentación, se ha rellenado con una masa aislante 21, faltando además el recubrimiento para el electrodo de referencia previsto según la figura 3, porque los propios espa-
- 25.-
- 30.-

Los huecos del cuerpo poroso que constituye el electrodo de referencia actúan como impedimento del flujo. Esta forma de realización permite sobre todo una unión más impermeable del soporte metálico con la pared metálica del depósito 1 o bien con su brida de sujeción 2.

5.-

Los ejemplos de realización pueden modificarse naturalmente de muchas maneras, sin que se pierda la idea básica de la invención. El electrodo de referencia podría conformarse también en forma de una o más barras extendidas axialmente con respecto al ánodo de corriente ajena, previéndose también en este caso convenientemente un recubrimiento que impida el flujo para el electrodo de referencia. La unión entre la pared del depósito y el potencióstato podría realizarse también fuera de la cabeza del soporte fijo.

10.-

15.-

En las formas de realización según las figuras 3 y 4 podría aplicarse además una fina película de aislamiento adicional sobre la zona del ánodo de corriente ajena no provista del recubrimiento de activación, lo que especialmente puede ser tomado en consideración para los demás materiales adecuados para el ánodo, en los cuales la capa de oxidación que se forma no garantiza desde un principio un aislamiento suficiente. Naturalmente sería posible prever adicionalmente un recubrimiento que impida el flujo en un electrodo de referencia conformado como cuerpo poroso, para estar seguro de que en todas las zonas del electrodo de referencia, es decir, también en sus zonas laterales porosas, se produzca el menor flujo posible.

20.-

25.-

La presente solicitud, que corresponde a la depositada en la República Federal de Alemania, con fecha -

30.-

12-1-77 bajo el número P 27 00 660.1 y la depositada en -  
la República Federal de Alemania, con fecha 10-2-76 bajo -  
el número P 26 05 088.4, se acoge a los beneficios del ar-  
tículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial

5.-

NOTA

Se declara como de propiedad y novedad para todo  
el territorio español, el contenido de las siguientes:

REIVINDICACIONES

- 1ª.- Dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, especialmente para depósitos de agua caliente con una tapa protectora anticorrosiva pasiva prevista en la pared interior, caracterizado porque el ánodo de corriente ajena (9) y un electrodo de referencia (7), que ajuste a un potencial óptimo por medio de un potencióstato, están dispuestos en un mismo soporte (3) que se coloca en la pared del depósito (1) encontrándose el electrodo de referencia en estado de funcionamiento cerca de la pared del depósito y estando previsto entre este electrodo de referencia y el ánodo de corriente ajena un aislamiento (5).
- 5.-
- 10.-
- 2ª.- Dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el aislamiento entre el ánodo de corriente ajena (9) y el electrodo de referencia (7) se ha conformado como una pieza aislante (5), que junto con el soporte (3) constituye una unidad, y que presenta una extensión fundamentalmente vertical con respecto a la pared del depósito (1), cuya longitud supone por lo menos un múltiplo de la distancia del extremo libre del electrodo de referencia (7) de la pared del depósito.
- 15.-
- 20.-
- 3ª.- Dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, según la reivindicación 1ª ó 2ª caracterizado porque el ánodo de corriente ajena (9) se extiende céntricamente por la pieza aislante (5).
- 25.-
- 4ª.- Dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, según la reivindicación 1ª ó 2ª
- 30.-

dicación 3ª, caracterizado porque el electrodo de referencia (7) se ha dispuesto de forma espiral o bien anular en una escotadura anular (6) de la pieza aislante (5), estando la escotadura cubierta por un recubrimiento (8), que impide el flujo.

5.-

5ª.- Dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, según la reivindicación 4ª, caracterizado porque el recubrimiento está formado por una vaina cilíndrica (8a) con una superficie lateral cerrada y porque entre la pared del depósito (1) y el principio de la vaina (8a) queda una hendidura anular (18) hacia la escotadura (6) de la pieza aislante (5).

10.-

6ª.- Dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, según la reivindicación 1ª o alguna de las siguientes, caracterizado porque el potencióstato (11) está montado fijamente en la cabeza (10) del soporte (3) y las conexiones eléctricas (12, 13) se han dispuesto de forma fija entre el potencióstato (11) y el electrodo de referencia (7) así como el ánodo de corriente ajena (9) en esta cabeza.

15.-

20.-

7ª.- Dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, según la reivindicación 6ª, caracterizado porque en la cabeza (10) del soporte (3) se ha previsto de modo fijo una unión eléctrica (14, 15) entre el potencióstato (11) y la pared del depósito (1).

25.-

8ª.- Dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, según la reivindicación 6ª ó 7ª, caracterizado porque se prevén una o más conexiones adicionales (17) para uno o más ánodos de corrien

30.-

te ajena en el potencióstato (11).

- 5.- 9ª.- Dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, según la reivindicación 1ª, 6ª o alguna de las siguientes, caracterizado porque el aislamiento entre el ánodo de corriente ajena (9b, 9c) y el electrodo de referencia (7b, 7c) está formado por una capa de oxidación en el sector del ánodo de corriente ajena, que presenta una distancia de la pared del depósito (1), que es un múltiplo de la distancia del extremo libre del electrodo de referencia de la pared del depósito,

- 10.- 10ª.- Dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, según la reivindicación 9ª, caracterizado porque el ánodo de corriente ajena (9b, 9c) se ha realizado como un electrodo de titanio conocido con un recubrimiento de activación (19), preferentemente de platino, aplicado solamente en el sector de su extremo libre, que evita la formación de una capa de oxidación.

- 15.- 20.- 11ª.- Dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, según la reivindicación 9ª ó 10ª, caracterizado porque el electrodo de referencia (7b) y el ánodo de corriente ajena (9b), inclusive sus líneas de alimentación, se han dispuesto paralelamente en el soporte (3) y porque el electrodo de referencia está rodeado por un recubrimiento (8b) que evita el flujo, en su sector que entra en el depósito.

- 25.- 30.- 12ª.- Dispositivo para la protección anticorrosiva catódica con ánodo de corriente ajena, según la reivindicación 9ª ó 10ª, caracterizado porque el electrodo -

de referencia (7c) dispuesto en el soporte (3c) al lado - del ánodo de corriente ajena (9c) se ha conformado por su parte, que entra en el depósito, como un cuerpo poroso sin recubrimiento.

- 5.- 13ª.- Dispositivo para la protección anticorro- siva catódica con ánodo de corriente ajena, según la rei- vindicación 9ª o alguna de las siguientes caracterizado por que el soporte (3c) está conformado como cuerpo hueco me- tállico, cuyo espacio hueco 20, que aloja las líneas de ali-  
10.- mentación del ánodo de corriente ajena (9c) y del electro- do de referencia (7c), se ha rellenado con una masa aislan- te (21).

14ª.- "DISPOSITIVO PARA LA PROTECCION ANTICORRO- SIVA CATODICA CON ANODO DE CORRIENTE AJENA".

- 15.- Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de DIECINUEVE hojas escri- tas a máquina, por una sola de sus caras y dibujos que la ilustran.

Madrid, 9 de Febrero 1.977

E. GONZALEZ VACA  
P. P.

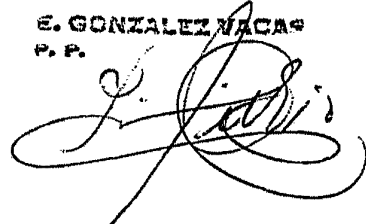


FIG. 1

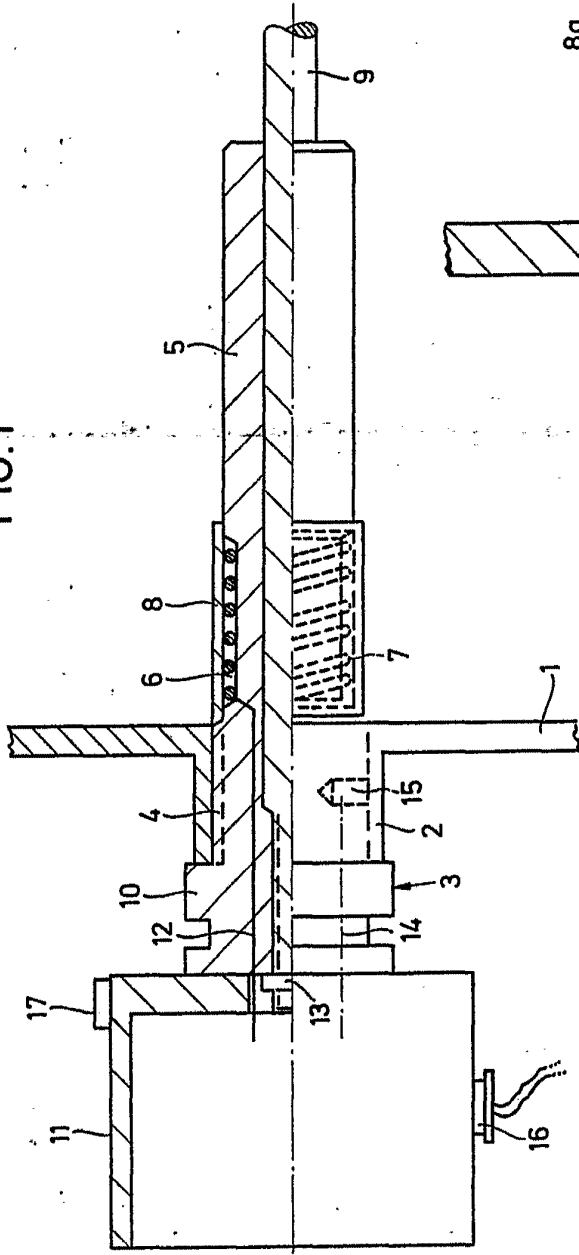
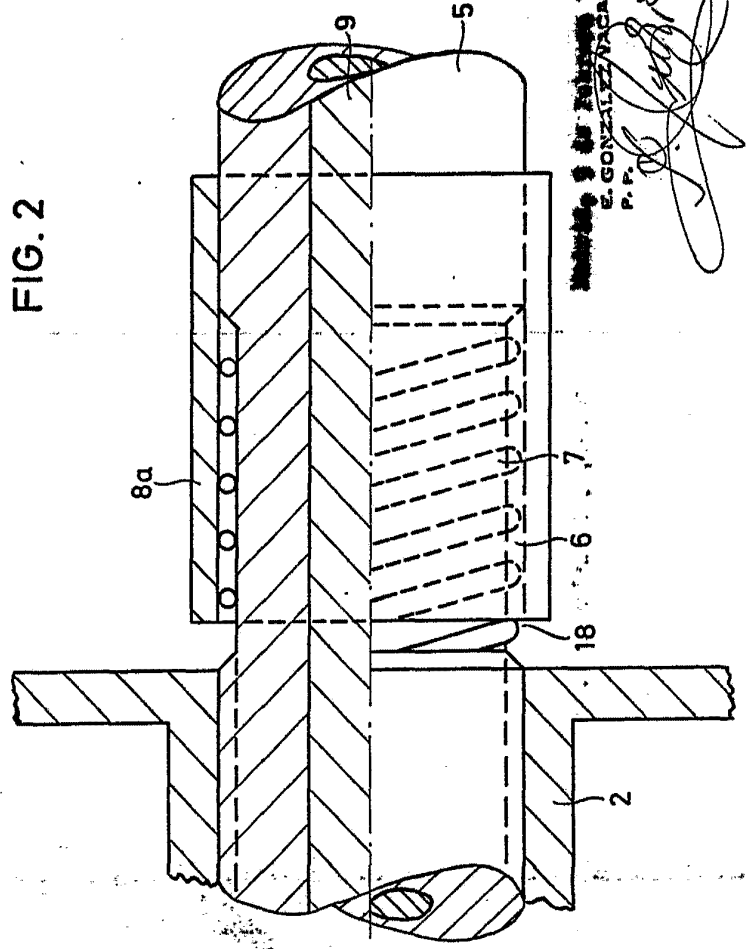


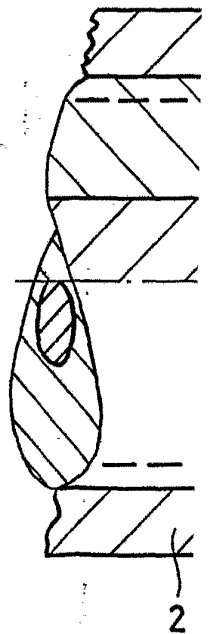
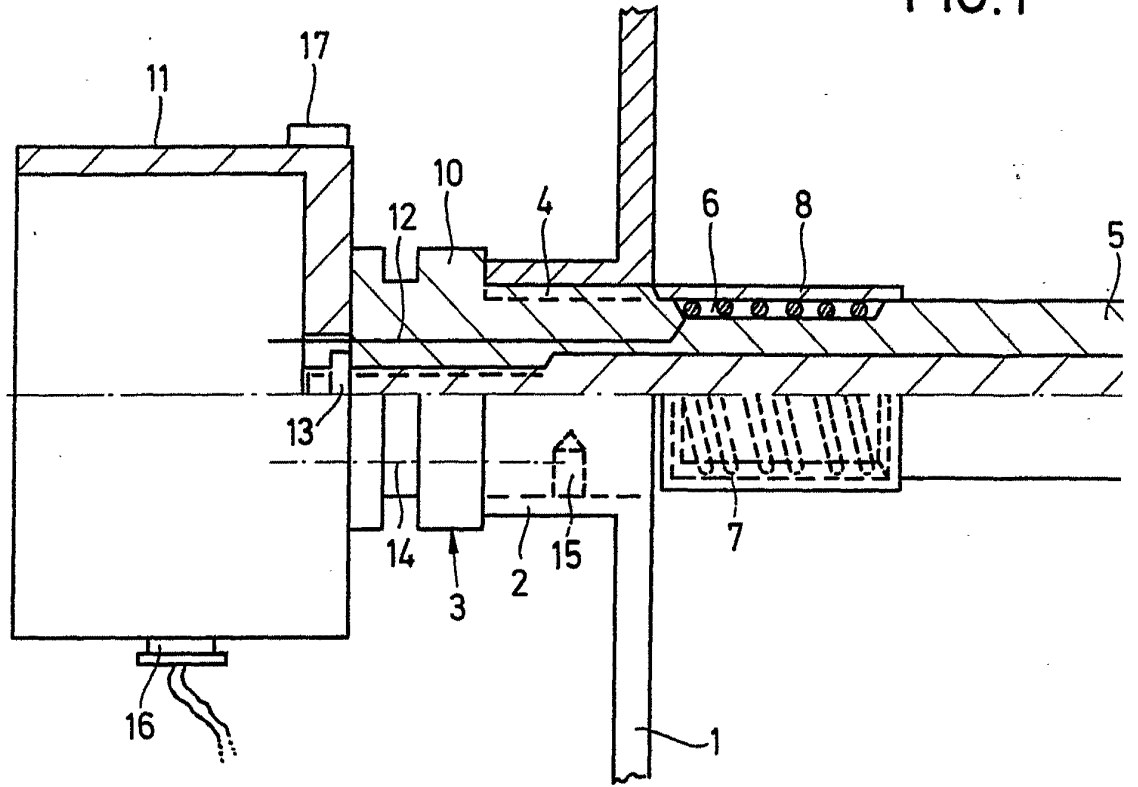
FIG. 2



Erfinder: E. GONZALEZ VARGAS  
P. P.

VEREINIGTE ELEKTRIZITÄTWERKE  
WESTFALEN AG.

FIG. 1



Esquis Variable

3.1

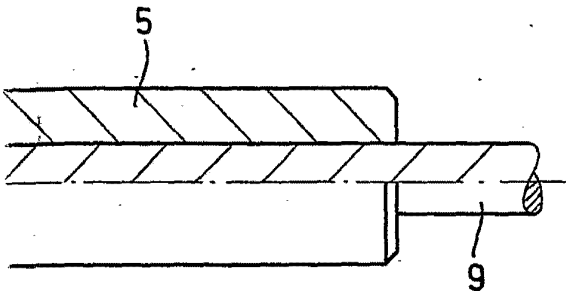
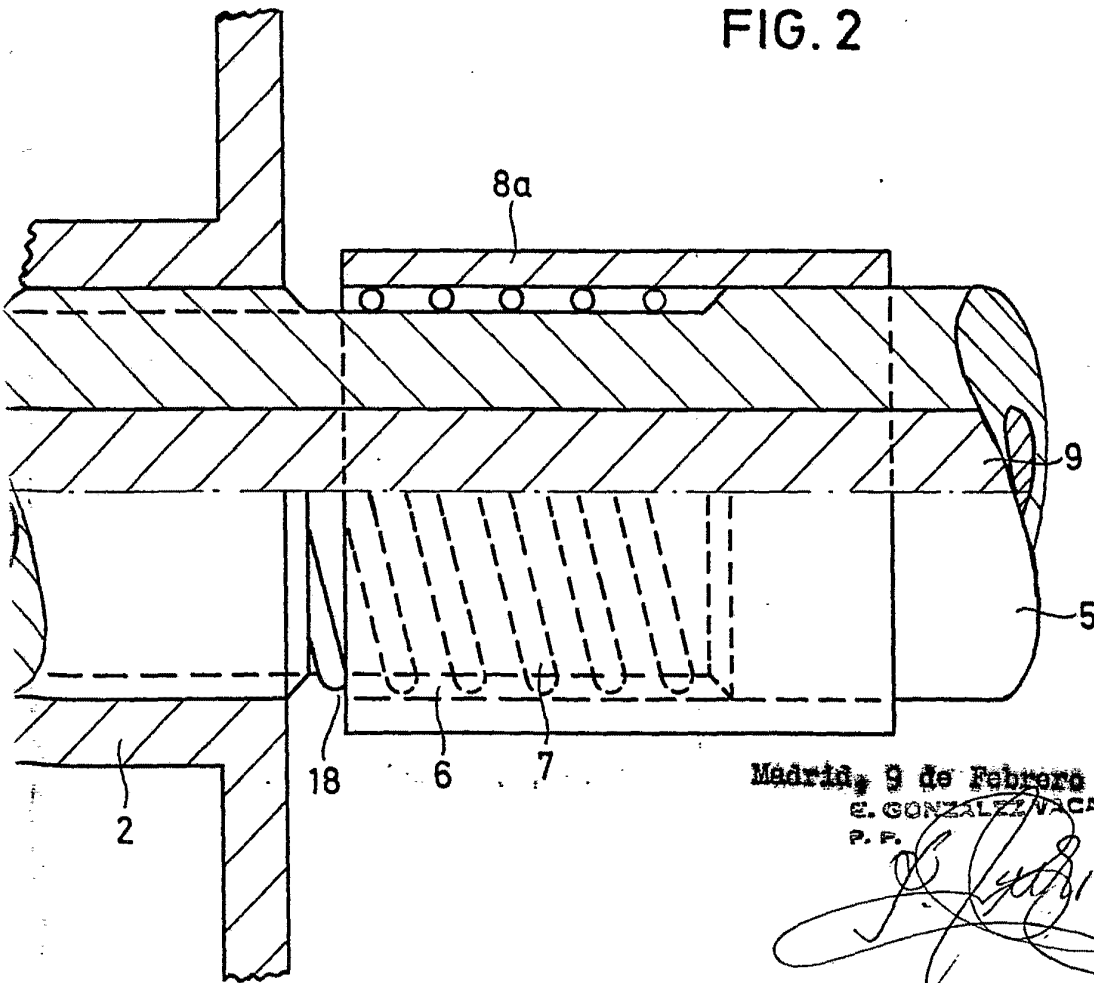


FIG. 2



Madrid, 9 de Febrero 1977  
E. GONZALEZ VACAS  
P. P.

FIG. 3

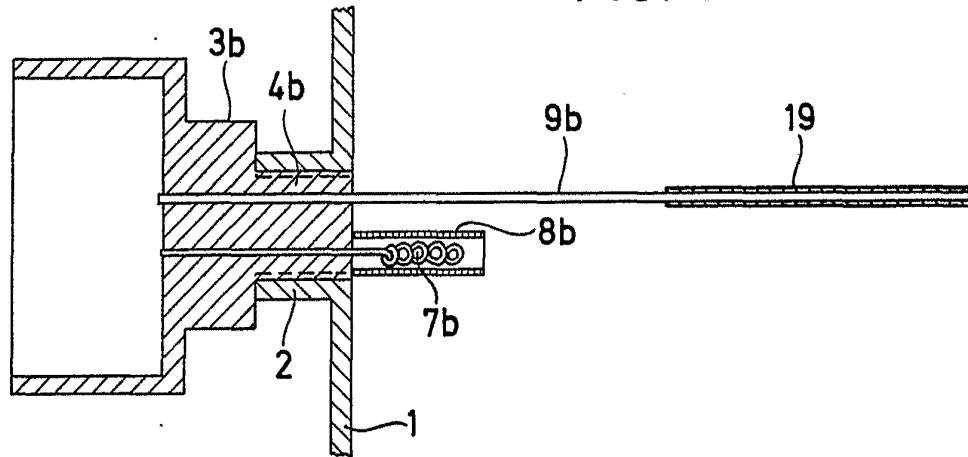
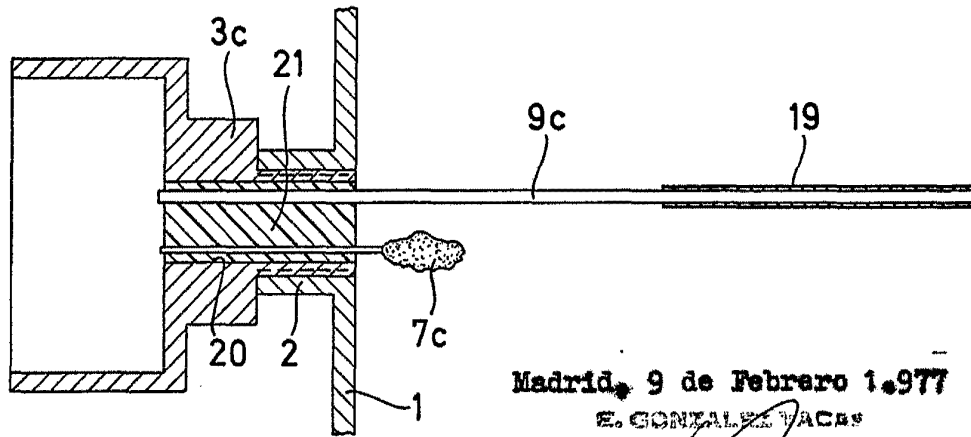


FIG. 4



Madrid, 9 de Febrero 1.977

E. GONZALEZ VACES

F. P.

Escala Variable