

325731



PATENTE DE INVENCION

=====
ICI 65/2 - Case MD 18278
=====

Memoria Descriptiva

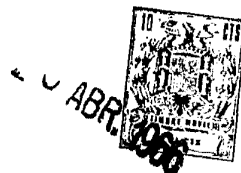
sobre

"PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION
DE ANODOS PARA CELULAS ELECTROLITICAS".

Solicitante: IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, entidad
inglesa, residente en: Imperial Chemical House,
Millbank, LONDRES, S.W.1., Inglaterra.

El presente invento se refiere a un ánodo
perfeccionado para ser empleado en células electro-
líticas que tengan cátodos horizontales, especial-
mente células del tipo de cátodo de mercurio para
5. la producción de cloro y álcali cáustico partiendo

325731 - 2 -



de soluciones de cloruro de metal alcalino.

- En las células electrolíticas con cátodos horizontales, los ánodos se suspenden normalmente por encima de la superficie del cátodo mediante varillas conductoras, que pasan por la tapa de la célula y sirven también como conductores de la corriente para los ánodos y como dispositivo para ajustar desde el exterior de la célula la posición de los ánodos con relación al cátodo. En las células de este tipo usadas para la electrolisis de soluciones de cloruro de metal alcalino el ánodo es normalmente una placa de grafito y durante muchos años la varilla conductora que termina en un orificio de la placa del ánodo y le sostiene, ha sido también de grafito. Recientemente se ha propuesto reemplazar la varilla de grafito por un metal, que tiene una conductividad eléctrica superior a la del grafito, estando protegido el metal dentro del orificio de la placa de grafito del ánodo impregnando la placa alrededor del orificio de modo que resulte impermeable al electrolito corrosivo y al gas de la célula; por ejemplo, puede impregnarse el grafito con una cera, según se explica en nuestra solicitud co-
pendiente N^o 17659/63.
5. En las células electrolíticas con cátodos horizontales, los ánodos se suspenden normalmente por encima de la superficie del cátodo mediante varillas conductoras, que pasan por la tapa de la célula y sirven también como conductores de la corriente para los ánodos y como dispositivo para ajustar desde el exterior de la célula la posición de los ánodos con relación al cátodo. En las células de este tipo usadas para la electrolisis de soluciones de cloruro de metal alcalino el ánodo es normalmente una placa de grafito y durante muchos años la varilla conductora que termina en un orificio de la placa del ánodo y le sostiene, ha sido también de grafito. Recientemente se ha propuesto reemplazar la varilla de grafito por un metal, que tiene una conductividad eléctrica superior a la del grafito, estando protegido el metal dentro del orificio de la placa de grafito del ánodo impregnando la placa alrededor del orificio de modo que resulte impermeable al electrolito corrosivo y al gas de la célula; por ejemplo, puede impregnarse el grafito con una cera, según se explica en nuestra solicitud co-
pendiente N^o 17659/63.
10. En las células electrolíticas con cátodos horizontales, los ánodos se suspenden normalmente por encima de la superficie del cátodo mediante varillas conductoras, que pasan por la tapa de la célula y sirven también como conductores de la corriente para los ánodos y como dispositivo para ajustar desde el exterior de la célula la posición de los ánodos con relación al cátodo. En las células de este tipo usadas para la electrolisis de soluciones de cloruro de metal alcalino el ánodo es normalmente una placa de grafito y durante muchos años la varilla conductora que termina en un orificio de la placa del ánodo y le sostiene, ha sido también de grafito. Recientemente se ha propuesto reemplazar la varilla de grafito por un metal, que tiene una conductividad eléctrica superior a la del grafito, estando protegido el metal dentro del orificio de la placa de grafito del ánodo impregnando la placa alrededor del orificio de modo que resulte impermeable al electrolito corrosivo y al gas de la célula; por ejemplo, puede impregnarse el grafito con una cera, según se explica en nuestra solicitud co-
pendiente N^o 17659/63.
15. En las células electrolíticas con cátodos horizontales, los ánodos se suspenden normalmente por encima de la superficie del cátodo mediante varillas conductoras, que pasan por la tapa de la célula y sirven también como conductores de la corriente para los ánodos y como dispositivo para ajustar desde el exterior de la célula la posición de los ánodos con relación al cátodo. En las células de este tipo usadas para la electrolisis de soluciones de cloruro de metal alcalino el ánodo es normalmente una placa de grafito y durante muchos años la varilla conductora que termina en un orificio de la placa del ánodo y le sostiene, ha sido también de grafito. Recientemente se ha propuesto reemplazar la varilla de grafito por un metal, que tiene una conductividad eléctrica superior a la del grafito, estando protegido el metal dentro del orificio de la placa de grafito del ánodo impregnando la placa alrededor del orificio de modo que resulte impermeable al electrolito corrosivo y al gas de la célula; por ejemplo, puede impregnarse el grafito con una cera, según se explica en nuestra solicitud co-
pendiente N^o 17659/63.
20. En las células electrolíticas con cátodos horizontales, los ánodos se suspenden normalmente por encima de la superficie del cátodo mediante varillas conductoras, que pasan por la tapa de la célula y sirven también como conductores de la corriente para los ánodos y como dispositivo para ajustar desde el exterior de la célula la posición de los ánodos con relación al cátodo. En las células de este tipo usadas para la electrolisis de soluciones de cloruro de metal alcalino el ánodo es normalmente una placa de grafito y durante muchos años la varilla conductora que termina en un orificio de la placa del ánodo y le sostiene, ha sido también de grafito. Recientemente se ha propuesto reemplazar la varilla de grafito por un metal, que tiene una conductividad eléctrica superior a la del grafito, estando protegido el metal dentro del orificio de la placa de grafito del ánodo impregnando la placa alrededor del orificio de modo que resulte impermeable al electrolito corrosivo y al gas de la célula; por ejemplo, puede impregnarse el grafito con una cera, según se explica en nuestra solicitud co-
pendiente N^o 17659/63.

25. El presente invento proporciona un conjunto de ánodo perfeccionado en el que se emplea un metal de alta conductividad eléctrica para llevar la corriente a la célula, pero que evita la operación de tener que impregnar la placa del ánodo para proteger el metal del conductor siempre que se reemplace un ánodo gastado.

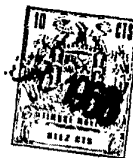
325731³ -



- Según el presente invento, proporcionamos un conjunto de ánodo que comprende una placa de ánodo de grafito que se extiende horizontalmente, un miembro conductor de grafito impregnado todo él con una
5. cera o resina y que termina en un orificio en la superficie superior de la placa haciendo un contacto eléctrico íntimo con las paredes de dicho orificio, un conductor metálico cilíndrico que termina en un orificio en la superficie superior del miembro conductor de grafito y se extiende hacia arriba saliendo de dicho orificio, estando recubiertas las paredes del orificio en el miembro conductor de grafito con un metal soldable y hallándose sujeto el conductor de metal en el mismo por medio de un metal fusible o soldadura
10. de aleación metálica y un manguito de titanio con una sección cilíndrica rodeando estrechamente la citada parte saliente del conductor metálico, teniendo un trozo saliente hacia el exterior y hacia abajo en su extremo inferior, cuyo saliente o pestaña se ajusta herméticamente en el borde superior del miembro conductor de grafito mediante una capa interpuesta de material obturador y un compuesto aglutinante.
15. 20.

- En esta memoria el término titanio comprende no solamente el titanio en sí sino también las
25. aleaciones a base de titanio y que tengan propiedades de polarización anódica comparables con las del titanio. Son ejemplos de estas aleaciones las de titanio-zirconio que contienen hasta un 14% de zirconio, aleaciones de titanio con hasta un 5% de metal de platino
30. como es el platino en sí, rodio o iridio y aleaciones

325731-4-



de titanio con niobio o tántalo que contienen hasta un 10% del componente de aleación.

- Por "cera" se comprende un hidrocarburo o hidrocarburo clorado que sea sólido a la temperatura de trabajo de la célula, pero que su temperatura de fusión sea algo superior. La cera puede ser, por ejemplo, un hidrocarburo totalmente clorado que, por tanto, sea totalmente resistente a cloración adicional si se ve expuesta a estados de cloración en una célula o puede ser un hidrocarburo parcialmente clorado o no clorado del que los productos de cloración permanezcan sólidos a la temperatura de trabajo de la célula y, por tanto, mantengan la impermeabilidad del conductor de grafito impregnado al electrolito de la célula y a los productos de la electrolisis. La cera preferida es el hexaclorobenceno. Otras ceras apropiadas comprenden los hidrocarburos alifáticos sólidos, tanto naturales como sintéticos, hidrocarburos aromáticos y naftalenos clorados más altos.
5. El miembro conductor de grafito puede estar impregnado con la cera antes o después de soldar el conductor metálico en el orificio del grafito. Si se usa soldadura de estaño/plomo eutéctica (temperatura de fusión: 183°C) es preferible hacer la impregnación después de la operación de soldadura para evitar su fusión por el calor excesivo. Si primero se realiza la impregnación, es preferible usar una aleación con una temperatura de fusión más baja como puede ser una de bismuto/plomo que contenga un 55,5% de bismuto y un 44,5% de plomo, en peso, que funde a 124°C.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

325731 - 5 -

20 ABR. 1966



Una resina apropiada para impregnar el miembro conductor de grafito es una resina de poliéster, que se puede introducir en frío en estado líquido y después vulcanizarse al calor calentando el grafito impregnado.

5.

El conductor metálico puede ser una varilla de cobre o de acero dulce y puede estar provisto de una sección de diámetro aumentado en cuyo extremo entrará el conductor de grafito para aumentar el área de unión entre estos dos miembros. El conductor metálico puede ser también una estructura compuesta de dos metales; por ejemplo, una varilla de cobre o tubo puede fijarse en un extremo en un orificio de un bloque de acero dulce de mayor diámetro, por ejemplo, por medio de unión de rosca y soldadura y después se suelda el bloque de acero dulce en el orificio del conductor de grafito.

10.

15.

En un procedimiento de muestra preferencia para construir el conjunto de ánodo, se impregna con hexaclorobenzeno un miembro conductor cilíndrico de grafito, de unos 76 a 101 mm de diámetro y de una longitud de aproximadamente 38 mm, colocando el grafito en una cámara caldeada para que adquiera una temperatura de aproximadamente 250°C, es decir, ligeramente mayor que el punto de fusión de la cera, haciendo el vacío en la cámara, echando en la cámara hexaclorobenzeno también a unos 250°C para que el grafito se sumerja en la cera fundida, dejando que el grafito tome la cera durante una hora, enfriando la cámara y su contenido a la temperatura ambiente, quitando el grafito de

20.

25.

30.

325731 - 6 -



- la cera y limpiando el exceso de cera de su superficie. Entonces se practica un taladro en el centro de uno de los extremos del cilindro de grafito para producir un cilindro ahuecado con paredes y extremo cerrado de aproximadamente 9,5 mm de grosor. Las paredes interiores del cilindro se recubren con el metal susceptible de admitir la soldadura, cobre por ejemplo, es decir, por electro-deposición, rociado de metal o quimioplastiado. Se hace a máquina un disco de acero dulce de un grosor igual a la profundidad del orificio del grafito para que ajuste con el cilindro de grafito con una holgura de aproximadamente 0,5 mm para admitir soldadura, se practica un taladro en el centro de una cara del disco de acero dulce y se fija una varilla de cobre en este taladro mediante una unión a rosca y soldadura, usando soldadura ordinaria eutéctica de estaño/plomo. Entonces se fija el disco de acero dulce en el orificio del miembro conductor de grafito por soldadura, empleando un tipo de material de soldadura con una temperatura baja de fusión, después de haber estañado primero las superficies del grafito recubierto de cobre y el acero dulce con el material de soldadura elegido. Un tubo de titanio de paredes delgadas que se ajusta en la varilla de cobre, se suelda en un extremo en una pestaña de titanio con un borde invertido para que se ajuste alrededor del borde superior del cilindro de grafito. El tubo de titanio se empuja entonces sobre la varilla de cobre y se cierra la pestaña de titanio en el extremo superior del cilindro de grafito, usando una capa inter-
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

32573.1

- 7 -



- puesta de material obturador después de haber recubierto el titanio y el grafito con un agente aglutinante y haciendo la unión a presión. Los materiales obturadores apropiados son la goma suave sin vulcanizar, goma líquida sin vulcanizar despolimerizada y ebonita líquida sin vulcanizar. Estos pueden adherirse a presión al titanio y al grafito después de haber recubierto estos miembros con un compuesto corriente aglutinante de goma y después se vulcanizan in situ,
- 5.
- 10.
- 15.

Dentro del alcance del invento, la unión estanca entre la pestaña de titanio y el conductor de grafito puede reforzarse si se desea añadiendo una abrazadera o sujetador ajustable de titanio que rodee el borde vuelto de la pestaña y apretando la abrazadera o sujetador para mantener la unión a presión alrededor del borde superior del grafito.

- Los miembros conductores de grafito del conjunto se obtienen de la forma más conveniente cortando largos cilíndricos cortos de una varilla de grafito. Dichas varillas de grafito se han extruído en una dirección longitudinal listas para el proceso de grafitación y hemos averiguado que pueden contener unos cuantos poros grandes en dirección de la extrusión y que dichos poros pueden no quedar adecuadamente obtura
- 20.
- 25.
- 30.



dos en la operación posterior de impregnación con cera. Preferimos, por tanto, dentro del alcance del invento, colocar una membrana elástica obturadora entre el conductor metálico y la placa de ánodo de grafito para cerrar cualquiera de los poros que pudiera haber en el miembro conductor de grafito.

5. Con este fin, se puede colocar una membrana de obturación, como puede ser una capa de goma blanda sin vulcanizar, en el fondo del taladro del cilindro de grafito antes de soldar el conductor metálico. Como variante, también se puede colocar una membrana de obturación en el fondo del taladro de la placa de ánodo de grafito. Con esta última disposición, supone también una ventaja aumentar localmente la presión de obturación aplicada a la membrana mediante la fuerza ejercida durante el ajuste de la placa del ánodo. Puede hacerse, por ejemplo, usando una membrana de obturación corrugada concéntricamente con secciones alternas gruesas y delgadas, haciendo a máquina ranuras concéntricas en la superficie exterior de la base del miembro conductor de grafito o en la base del orificio o taladro de la placa del ánodo o bien insertando un anillo de presión, por ejemplo, de titanio, de diámetro ligeramente menor que el taladro de la placa del ánodo, por debajo de la membrana de obturación.

10. Con un conjunto de ánodo fabricado, de acuerdo con el invento, se puede quitar una placa de ánodo que se haya desgastado por el uso del miembro conductor de grafito y el conjunto de sustentación del ánodo

15.
20.
25.
30.



325731

- puede volverse a usar sin perjudicar la unión de metal con grafito o la obturación de titanio con grafito simplemente ajustando a presión una nueva placa de ánodo después de haber practicado un taladro en la
5. nueva placa y de torneear el miembro conductor de grafito para un ajuste de apriete apropiado.

- El invento se ilustra de una forma adicional en los planos esquemáticos adjuntos, que ilustran las formas preferidas de realización del invento del conjunto del ánodo y no están a escala.
- 10.

- En la figura 1 de los planos, 1 es un conductor de grafito en forma de un cilindro hueco que se halla impregnado todo él con hexaclorobenzeno y se ha recubierto de una forma electrolítica con cobre en sus paredes interiores verticales. El nº 2 es un núcleo cilíndrico de acero dulce que se ha soldado al conductor de grafito con una aleación de soldadura de baja temperatura de fusión después de haber insertado una membrana de obturación 3 de goma blanda sin curar en el orificio del conductor de grafito. El nº 4 es una varilla de cobre que se ha roscado y soldado en el núcleo de acero 2, según se indica en 5. El nº 6 es un tubo de titanio de pared delgada que se ajusta alrededor de la varilla de cobre 4 y lleva en su extremo inferior una pestaña horizontal soldada 7 que tiene un borde vuelto hacia abajo según se ilustra para que se ajuste alrededor del borde del conductor de grafito 1. (La pestaña 7 puede también estar inclinada hacia abajo desde el centro hacia afuera, es decir, de una forma cónica, teniendo también un borde vuelto hacia abajo
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

325731-10-



- para ajustarse al borde del conductor de grafito 1).
El nº 8 es una capa de material de obturación que se ha colocado alrededor del borde superior del conductor de grafito 1, y se ha adherido a presión al grafito y a la superficie interior de la pestaña de titanio 7 para hacer una unión de obturación entre estos dos miembros. El nº 9 es una placa de grafito del ánodo que se ha taladrado para que haga apriete con el extremo inferior del conductor de grafito 1, y estos dos miembros se han montado por ajuste forzado, según se ilustra.

- Cuando un conjunto de ánodo de este tipo se instala en una célula electrolítica, el extremo superior del tubo de titanio 6 se pasa a través del dispositivo de obturación colocado en la tapa de la célula de forma que el tubo de titanio proteja la varilla de cobre 4 y que no se ponga en contacto con el electrolito y el gas de la célula, de este modo el suministro de energía eléctrica para el ánodo puede conectarse fuera de la célula en el extremo superior de la varilla de cobre 4 que sobresale del extremo del tubo de titanio 6.

- La figura 2 representa la misma disposición o conjunto que la figura 1, con la misma numeración de piezas, a excepción de que se ha omitido la membrana obturadora de goma blanda 3 y, en su lugar, se ha insertado la membrana de obturación 10 en el taladro de la placa del ánodo 9 con un anillo de presión de titanio 11 debajo de ella y de diámetro ligeramente menor que este taladro, antes de que la placa del ánodo

325731-11-



20 ABR 1966

- 9 y el conductor de grafito 1 se hallen montados por ajuste forzado entre sí. También, según la modalidad anteriormente mencionada del invento, un sujetador o abrazadera ajustable 12 se ha acoplado rodeando el
5. borde vuelto de la pestaña de titanio 7, cuya abrazadera se ha apretado para mantener la unión de obturación entre la pestaña y el conductor de grafito 1 bajo presión.

- N O T A -

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.
15. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra con fecha 20 de Abril de 1965, bajo el número 16539/65, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE ANODOS PARA CELULAS ELECTROLITICAS"; caracterizándose por lo siguiente:
- 20.
25. 1ª.- Perfeccionamientos en la construcción de ánodos para células electrolíticas que comprenden una placa de ánodo de grafito que se extiende horizontalmente; un miembro conductor de grafito impregnado todo él con una cera o resina y que termina en un
30. taladro en la superficie superior de la citada placa



325731

5. haciendo una conexión eléctrica íntima con las paredes de dicho taladro; un conductor metálico cilíndrico que termina en un orificio en la superficie superior del miembro conductor de grafito y se extiende hacia arriba saliendo de dicho taladro, estando recubiertas las paredes del taladro del conductor de grafito con un metal susceptible de soldadura y se sujetan al conductor metálico por medio de un metal fusible o una soldadura de aleación metálica; y un manguito de titanio que tiene una sección cilíndrica rodeando estrechamente el citado trozo saliente del conductor metálico y que tiene una parte de pestaña dirigida hacia el exterior y hacia abajo, cuya pestaña se obtura en el borde superior del miembro conductor de grafito mediante una capa interpuesta de material de obturación y un compuesto adhesivo o aglutinante.
- 10.
- 15.

- 2^a.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1^a, caracterizados porque el conductor metálico es una estructura compuesta que consiste en una parte inferior de acero que se inserta en el orificio del miembro conductor de grafito y un vástago de cobre que termina en un taladro practicado en el acero.
- 20.

- 3^a.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el miembro conductor de grafito se impregna con hexaclorobenzeno.
- 25.

- 4^a.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones 1^a y 2^a, caracterizados porque el miembro conductor de grafito se impregna con una resina de poliéster.
- 30.

32573.1

- 13 -

20



5. 5ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la parte de pestaña de titanio se obtura con el miembro conductor de grafito mediante una capa de goma que se vulcaniza al calor después de haberse adherido en estado blando sin curar al titanio y al grafito mediante un compuesto adhesivo de goma.

10. 6ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la obturación o estanqueidad entre la parte de pestaña de titanio y el miembro conductor de grafito a presión se efectúa por la acción de una abrazadera de titanio que rodea la parte dirigida hacia abajo de la pestaña.

15. 7ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque existe una membrana elástica de obturación entre toda la superficie del extremo inferior del conductor metálico y el miembro conductor de grafito.

20. 8ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizados porque existe una membrana elástica de obturación entre toda la superficie del extremo inferior del conductor de grafito y la placa del ánodo de grafito.

25. 9ª.- "Perfeccionamientos en la construcción de ánodos para células electrolíticas"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

325731 - 14 -

Esta Memoria consta de catorce hojas,
escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 20 ABR. 1966

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED,

J. GOMEZ ACEBO Y MODEI
p. p. Hernando F. Hernández Rola

20 ABR 1966

325731

325731

ESCALA VARIABLE

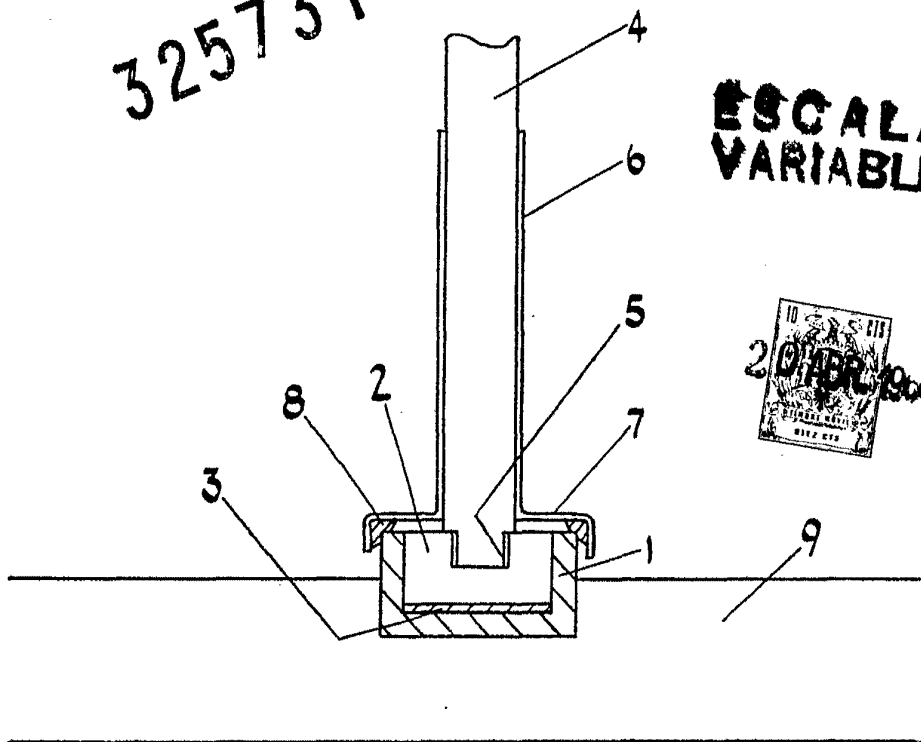


FIG. 1.

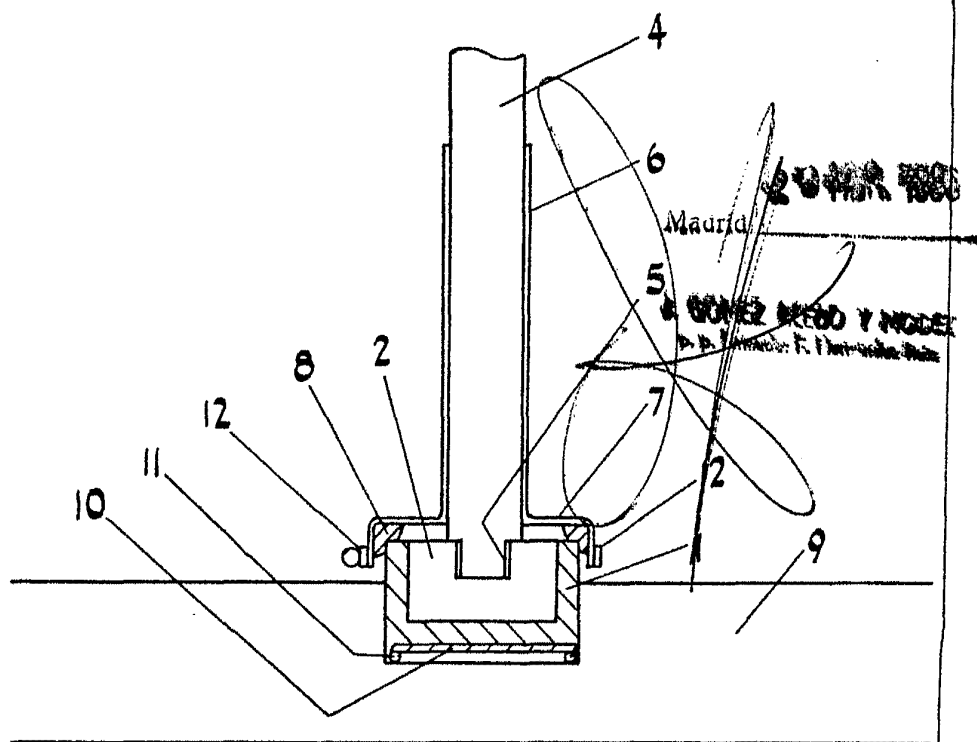


FIG. 2