



304228

PATENTE DE INVENCION

Auftr. 433b.

Memoria Descriptiva

sobre

"APARATO PARA LA CONCENTRACION DE SUSTANCIAS
ALCALINAS".

Solicitante: Hch. Bertrams Aktiengesellschaft, entidad suiza,
residente en Vogesenstr. 101, Basilea, Suiza.

=====

Esta invención se relaciona en general con un aparato para la concentración de sustancias alcalinas, como hidróxido sódico o potásico conteniendo líquidos, en adelante denominados colectivamente "sustancias".

5.

304228



El hidróxido sódico (NaOH) y el hidróxido potásico (KOH) se obtienen como subproductos o productos residuales en muchos procedimientos industriales en forma de soluciones acuosas con un contenido en hidróxido metálico alcalino del 40 al 50% aproximadamente. Estas sustancias son por cierto valiosas y se desarrollarán diversos aparatos al objeto de concentrar las sustancias para obtener una fundición sustancialmente anhidra de hidróxido metálico alcalino de la sustancia. La fundición de hidróxido metálico alcalino se cristaliza luego ordinariamente a una forma adecuada como copos o cuentas. La evaporación de agua de la sustancia es sin embargo una tarea difícil y han de ser superados muchos problemas técnicos. Esto se debe a que las sustancias alcalinas altamente concentradas tienen temperaturas de ebullición superiores a 400°C y a tales temperaturas ejercen una acción altamente corrosiva. Las presentes plantas industriales a gran escala emplean para la concentración de tales sustancias ordinariamente calderas o evaporadores en cascada a través de los cuales se pasa el líquido, o se realiza una evaporación en evaporadores de largos tubos de tipo de película verticales por los que pasa la sustancia por encima a través de los tubos para formar una película que sube a lo largo de las paredes de los tubos. Tales plantas se denominan generalmente plantas de Badger.

Los evaporadores en cascada son calentados

304228



- directamente por gases de combustión o indirectamente por un conductor de calor de elevada temperatura. Generalmente, los evaporadores en cascada presentan muchas ventajas, principalmente porque tienen una vida
5. relativamente larga. Esto es así porque las paredes del evaporador o caldera pueden ser anódicamente protegidas y porque la velocidad de la sustancia a través de la planta es relativamente lenta. Sin embargo, una concentración de acuerdo con el principio del eva-
10. porador en cascada presenta también algunas desventajas. Un inconveniente importante es el de que los evaporadores tienen un gran volumen de líquido que a su vez requiere un período relativamente largo para - calentar una sustancia a temperatura adecuada y hace más
15. difícil todavía terminar la operación. Además, son necesarias unas superficies relativamente grandes de - calentamiento porque sólo es posible una transferencia de calor limitada entre las paredes del evaporador y la sustancia. Con vistas a la explotación de evapo-
20. radores en cascada de manera económica, deben disponerse varios de tales evaporadores enlazados entre sí por conductos calentados. Estos conductos son muchas veces la fuente de dificultades operacionales por que la sustancia concentrada tiende a cristalizarse
25. en su interior.

En las llamadas plantas Badger en las que una película de sustancia trepa a lo largo de las



- paredes del tubo, es en general posible obtenerse una concentración final necesaria para el paso de la sustancia a través de los tubos. Sin embargo, a fin de alcanzar este objetivo son necesarios unos tubos extremadamente largos, de cerca de 6 metros de longitud y de un diámetro aproximado a los 20 mm. Debido a la gran medida de concentración requerida en los tubos, elevado vapor y velocidades de líquido excesivas se produce lo que causa la erosión del material del tubo.
- 5.
10. También, otras disposiciones conocidas para concentrar sustancias presentan serias desventajas, toda vez que tales disposiciones tienen generalmente que utilizarse bajo un elevado vacío. La operación en vacío tiene por resultado varios inconvenientes, tales como peligro de rotura del tubo, corrosión local, etc.
15. La presente invención tiene como primer objetivo superar las desventajas de las disposiciones anteriores para concentrar sustancias alcalinas y proporciona un nuevo dispositivo para alcanzar este objeto.
20. La invención proporciona una disposición para llevar a cabo una concentración de sustancias alcalinas. Esta disposición comprende por lo menos un tubo a través del cual desciende una membrana de la sustancia alcalina. El tubo tiene un revestimiento externo para llevar un medio de calentamiento a contracorriente a la película descendente. Se dispone un elemento mecánico a una distancia de la pared del
- 25.



5. tube per lo menos en la mitad superior del mismo, cuyo elemento permite el pase del vapor sin afectar la velocidad de desplazamiento del vapor y que provoca la recirculación o retorno a la película de las partículas líquidas que fueron expulsadas o atraídas hacia afuera de la superficie de la película.

10. Los diversos aspectos de novedad que caracterizan a la invención se indican con detalle en los párrafos adjuntos que forman parte de esta descripción. Para comprender mejor la invención, sus ventajas de explotación y objetos específicos conseguidos por su empleo, deberá hacerse referencia a los dibujos adjuntos y material descriptivo, en los que se ilustra y describe una forma preferida de la invención.

15. En los dibujos:

La fig. 1 es una sección vertical a través de una forma de una planta de concentración según la invención.

20. La fig. 2 muestra a escala ampliada y en sección axial una porción de uno de los tubos de la planta; y

La fig. 3 es una sección transversal a lo largo de la línea III-III de la fig. 2.

25. Con referencia ahora a los dibujos, se observará que la planta mostrada en la figura 1 comprende 5 tubos perpendiculares 1 dispuestos en una línea adyacente unos con otros. El diámetro de estos tubos es de cerca de 80 a 100 mm. por cuanto la longitud del tubo es de 3 metros



3045

- aproximadamente. Los tubos 1 están abiertos por su parte superior y por el fondo. El extremo inferior de cada tubo está ajustado a la tapa o cobertura 2a de un tubo colector común 2 para recibir el concentrado líquido que emana de cada tubo. El extremo superior de cada tubo 1 está provisto de ranuras periféricas la y se extiende a través del fondo de un tubo de descarga 3. El tubo de descarga 3, del que se dispone uno para cada tubo, está en comunicación con un conducto distribuidor 4, estando este último a su vez ligado a un conducto de suministro de sustancia alcalina 5. El extremo superior de una barra circular 6 va cogido a la cobertura de cada uno de los tubos de descarga 3. Los vástagos 6, de los que se dispone uno para cada tubo 1, se extienden axialmente por debajo y a través de la mitad superior de los tubos. En la forma ilustrada, cada uno de los vástagos 6 conduce 2 elementos de metal 7 espaciados axialmente. Estos elementos 7 tienen la forma de una superficie fileteada inclinada u oblicua. El borde externo de estos elementos 7 se dispone a cierta distancia de la pared interna del correspondiente tubo 1, de manera que este borde, durante el funcionamiento de la planta, no toque pero quede muy próximo a la película de sustancia que fluye hacia abajo a lo largo de la pared interna del correspondiente tubo. Se observará que pueden emplearse mas de dos elementos 7 y que éstos elementos pueden distribuirse en mas de la mitad superior del tubo. La experiencia demuestra que se obtienen resultados par-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

304228



5. ticularmente ventajosos si la superficie fileteada de los elementos presenta un paso de 150 mm aproximadamente y una inclinación angular de 20° aproximadamente respecto al eje del tubo. En la concentración de sustancias de NaOH se obtiene un excelente efecto con dos de tales elementos a una distancia de 900 a 1500 mm respectivamente, medida desde el borde superior del tubo.

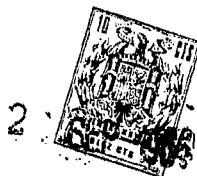
10. La salida 8 del tubo colector 2 está sumergida en un recipiente de descarga. Debido al concentrado que se agrupa en el recipiente 9, el sistema formado por el tubo 2 y los tubos 1 está incomunicado con relación al aire atmosférico durante el funcionamiento de la planta. El tubo colector 2 está enlazado a un separador centrífugo 10. El vapor formado durante el funcionamiento de la planta sale después de su purificación en el miembro 15. 10 a través del miembro 11, que se ve en la figura 1. Cada uno de los tubos 1 está además envuelto por un revestimiento 12 ligeramente espaciado de la pared exterior de cada tubo. Los revestimientos 12 están provistos en sus 20. porciones superiores de un compensador 12a que compensa las tensiones que se producen debido a dilatación. El espacio anular entre la pared externa de los tubos 1 y los revestimientos 12 forma así un paso de flujo para el medio de calentamiento. El extremo superior de los revestimientos 12 está además enlazado a un tubo de descarga 13 de 25. medio de calentamiento, por cuanto el extremo inferior de los revestimientos 12 está ligado a un tubo de suministro

304228²¹ SEP 1954



14 del medio de calentamiento. Debido a esta disposición, cada uno de los tubos puede ser individualmente calentado por medio de calentamiento que corre a través de la estrecha abertura anular situada entre los tubos 1 y los revestimientos 12.

- 5.
- Durante el funcionamiento del dispositivo, los tubos de descarga 3 son suministrados de sustancia a través del tubo de suministro 5 y del tubo distribuidor 4. La sustancia entra en los respectivos tubos 1 a través de aberturas ranuradas la en el extremo superior de los mismos y fluye luego a lo largo de la pared interna del correspondiente tubo 1 en forma de película cilíndrica continua, en dirección descendente. Al mismo tiempo, el medio de calentamiento se introduce a través del tubo
- 10.
- de suministro 14 para subir por la abertura anular entre los tubos 1 y los revestimientos 12. Este medio de calentamiento puede tener una temperatura de entrada de 490°C aproximadamente y puede consistir en una mezcla de sal líquida. El medio de calentamiento pasa a través
- 15.
- de la abertura entre los tubos 1 y los revestimientos 12 con una velocidad relativamente grande y se descarga a través del tubo de descarga 13. La película de sustancia descendente y caliente que fluye a lo largo de la pared interna del correspondiente tubo 1 es por consiguiente
- 20.
- concentrada y el agua evaporada forma vapores en el interior de los tubos, cuyos vapores se desplazan axialmente para abajo a través de los tubos.
- 25.



- Debido a la evaporación progresiva del agua por un lado, y al desalojamiento de partículas de sustancia de las paredes del tubo, por otro lado, la continuidad de la película puede resultar perturbada o disminuida.
5. Los elementos en tornillo 7 contrarrestan sin embargo esta tendencia y aseguran que cualesquiera películas de sustancia desalojadas que sean desplazadas hacia abajo por los vapores del interior de los tubos choquen con una superficie inclinada de los elementos de tornillo y sean
 10. otra vez impulsadas para atrás en dirección de las paredes de tubo interiores. Debido a la finura de estos elementos 7 y a su paso relativamente grande, la sección transversal del tubo es rígidamente afectada, de manera que no pueda tener lugar ninguna obstrucción apreciable
 15. al movimiento del vapor ni ninguna aceleración apreciable de éste y por consiguiente no se produzca ninguna turbulencia aumentada. La sustancia concentrada fluye desde los extremos del tubo hacia el tubo colector 2 y a través de la salida 8 al recipiente de descarga 9, de donde
 20. es descargada de la instalación la sustancia concentrada. Los vapores, por el contrario, son conducidos desde el tubo 2 al separador 10, donde los vapores son liberados de cualesquiera gotas de sustancia restantes. Luego se descargan los vapores de la instalación a través de la salida
 25. 11.

Como se deduce por el diseño, cada unidad de evaporador individual 1, 3 y 12 puede ser individualmente



3020

acoplada y construída en la instalación, pudiendo ser así sustituida a voluntad sin tener que desmontar toda la instalación. La disposición de tubos individuales 1, que tienen sus propios revestimientos de calentamiento con medios de compensación construídos para compensar las tensiones de rotación, asegura el que los tubos individuales estén completamente libres de cualquier tensión debida a rotación.

5.

10.

15.

20.

25.

Debido a las excelentes condiciones de transmisión de calor que prevalecen en la disposición de la invención, la concentración puede efectuarse bajo presión atmosférica. Pueden obtenerse fácilmente concentraciones de sustancias del 99,9%. La superficie de cambio de calor, que está construída de material caro resistente a la corrosión, es sólo la mitad de la longitud de la superficie correspondiente, por ejemplo, en un evaporador Badger, y es sólo cerca de un séptimo de una instalación en cascada.

La experiencia demuestra la posibilidad de obtener por tubo un rendimiento de 5 toneladas por 24 horas de un 100% de NaOH.

Una ventaja bastante decisiva de la invención reside en el hecho de que el contenido de sustancia concentrada en los tubos es sólo de algunos litros en toda la instalación. La producción de la instalación puede adaptarse por consiguiente en algunos segundos a la capacidad del dispositivo de descarga para que se cristalice el NaOH ó KOH. La disminución de salida de sustancia fundida del recipiente de descarga 9 a un valor 0 puede con-



3.4228

5. seguirse en 5 segundos. Por estas razones, es posible eliminar los recipientes de almacenaje usados anteriormente para sustancia áltamente concentrada. El peligro de cristalización en los conductos y reservorios de almacenaje queda eliminado y se precisa menos energía térmica que en los dispositivos de la practica anterior.

10. En instalaciones que producen exclusivamente copos de sustancia concentrada, es posible explotar un dispositivo del tipo indicado de manera sincronizada con cada máquina formadora de copo, es decir sólomente se concentra la cantidad de sustancia directamente tomada por la máquina formadora de copos.

15. La instalación de concentración de sustancia de la invención requiere sólomente un 25% del espacio precisado por las disposiciones anteriores con la misma descarga. Debido al hecho de que el funcionamiento es efectuado a presión atmosférica común, se elimina cualquier sistema de descarga controlado por barómetro para una sustancia áltamente concentrada, de manera que la altura de la instalación no requiere una elevación de dos pisos, como por ejemplo en los evaporadores de tipo Badger.

20. Habiéndose ilustrado y descrito con detalle una forma específica de la invención para ilustrar la aplicación de los principios de la misma, deberá entenderse que esta invención puede llevarse a cabo de otra manera sin apartarse de tales principios.



N O T A

304228

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. Siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre:

5. "APARATO PARA LA CONCENTRACION DE SUSTANCIAS ALCALINAS";

10. caracterizándose por lo siguiente:

1.- "Aparato para la concentración de sustancias alcalinas", caracterizado por el hecho de que comprende por lo menos un tubo perpendicular, medios para introducir sustancia alcalina cerca de la parte superior del referido tubo para formar una película de sustancia continua que desciende a lo largo de la pared interna del mencionado tubo; medio de calentamiento de la pared externa del referido tubo, medio para retirar la sustancia concentrada del extremo inferior de dicho tubo, y medio de obstrucción mecánica dispuesto

15. en el interior del citado tubo para obstruir las partículas líquidas que entran en el espacio definido por la referida película de sustancia y para lanzar dichas partículas en

20. dirección de la mencionada pared interna.

2.- Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que su medio de calentamiento incluye un revestimiento de calentamiento que circunda al mencionado tubo y que define un paso en su interior para conducir el

25.



medio de calentamiento hacia arriba a lo largo de la pared externa de dicho tubo.

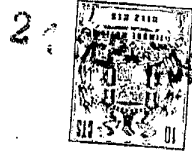
5. 3.- Aparato según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de que su medio de obstrucción está espaciado de la citada pared interna y se extiende coaxialmente, por lo menos en la zona superior de dicho tubo.

10. 4.- Aparato según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado por el hecho de que el referido medio de obstrucción comprende por lo menos un miembro en tornillo inclinado y montado en medio de un vástago que se extiende dentro de dicho tubo.

15. 5.- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que el paso de dicho miembro en tornillo es de 150 mm aproximadamente, por cuanto la inclinación de la superficie inclinada del tornillo es de 20° aproximadamente con relación al eje del tubo.

20. 6.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el citado miembro destinado a descargar la sustancia concentrada del citado tubo comprende un tubo colector que tiene una cobertura y medio para montar de forma floja el extremo inferior de dicho tubo en la citada cobertura.

25. 7.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el citado medio destinado a calentar la pared externa del referido tubo comprende un miembro de revestimiento que circunda al



mencionado tubo, cuyo miembro de revestimiento está fijado a dicho tubo, y medio de inclusión para compensar las tensiones que se produzcan en dicho tubo.

- 8.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de comprender una serie de tubos perpendiculares, medio para la introducción de sustancia alcalina cerca de la parte superior de cada tubo para formar una película de sustancia continua que desciende por la pared interna de cada tubo, medio de calentamiento de la pared externa de cada tubo en corriente contraria al descenso de dicha película, medio para retirar la sustancia concentrada del extremo inferior de cada tubo, y medio de obstrucción mecánica localizado dentro de la zona superior por lo menos de cada tubo, estando espaciado de la pared interna para obstruir las partículas líquidas retiradas de dicha película y para hacer volver tales partículas en la dirección de dicho tubo.
5. 10. 15.

- 9.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el referido medio destinado a retirar la sustancia concentrada incluye un tubo colector común a todos los tubos, teniendo dicho tubo una cobertura, y disponiéndose un medio para montar desprendiblemente todos los citados tubos en la referida cobertura.
- 20.

- 10.- Aparato según las reivindicaciones 8 ó 9, caracterizado por el hecho de que el citado medio de calentamiento comprende un revestimiento de calentamiento que circunda a cada uno de dichos tubos con holgura, estando
- 25.



- todos los referidos revestimientos de calentamiento enlazados a un tubo de suministro de medio de calentamiento próximo al extremo inferior de los referidos revestimientos, por cuanto todos los mencionados revestimientos están enlazados a un conducto de descarga común próximo a la parte superior de los mencionados revestimientos.
- 5.
- 11.- Aparato según las reivindicaciones 8, 9 ó 10, caracterizado por el hecho de que el citado medio de introducción de la sustancia incluye un tubo de descarga para cada tubo y está ligado a un tubo de suministro de sustancia, pasando el extremo superior de cada tubo a través del fondo del tubo de descarga asociado.
- 10.
- 12.- Aparato según la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que cada tubo de descarga tiene una cobertura, incluyendo dicho medio de obstrucción un vástago pendiente de dicha cobertura y para el tubo correspondiente, llevando el citado vástago fijado al mismo por lo menos un elemento en forma de tornillo que se extiende dentro del tubo espaciadamente respecto a su pared interna.
- 15.
- 13.- Aparato según las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por el hecho de que el citado tubo colector tiene un tubo de salida y dicho tubo de salida se proyecta en un recipiente de descarga para aislar a los citados tubos y al referido tubo colector de la atmósfera ambiente.
- 20.
- 14.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado también por el hecho de comprender un medio separador ligado a dicho tubo colector
- 25.



21

para separar las partículas líquidas del vapor descargado de dichos tubos.

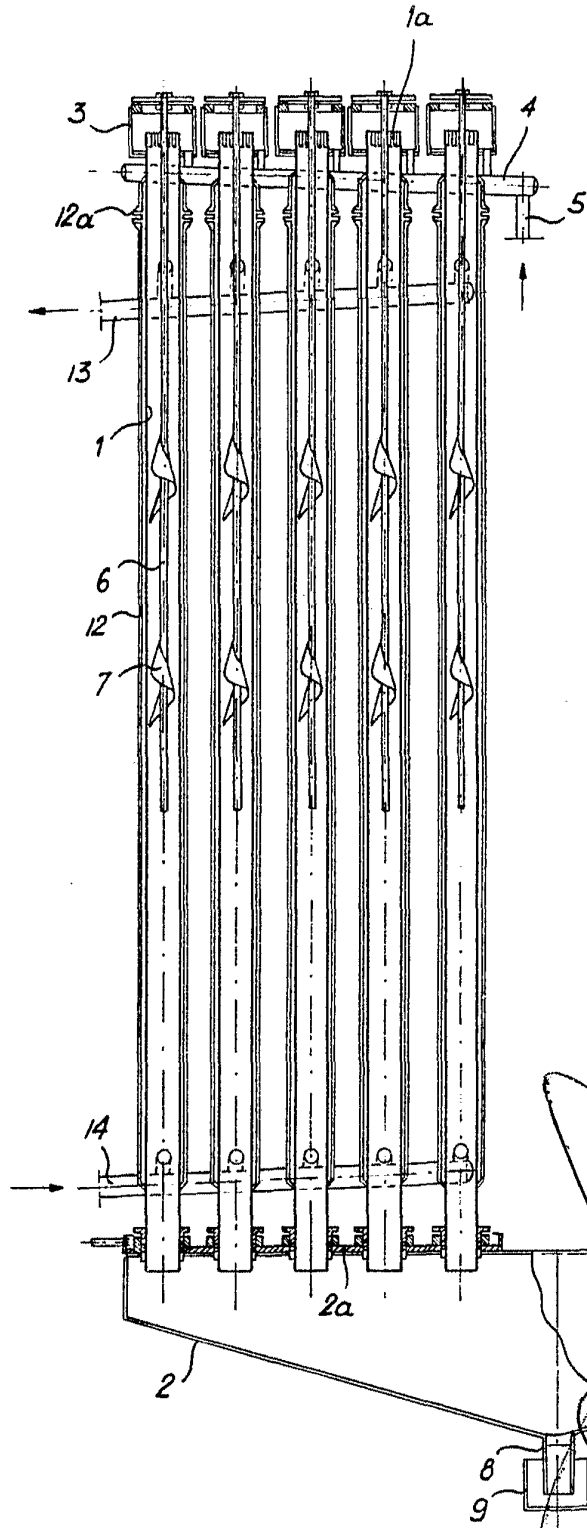
15.- Aparato para la concentración de sustancias alcalinas; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 16 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

Hch.Bertrams Aktiengesellschaft

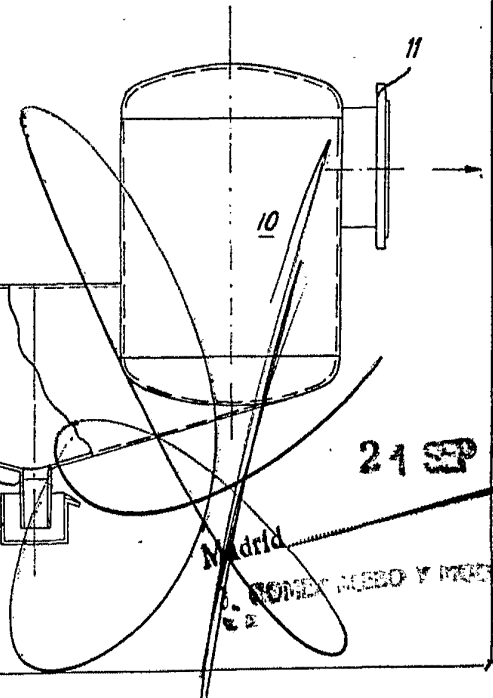
21 SEP



**ESCALA
VARIABLE**

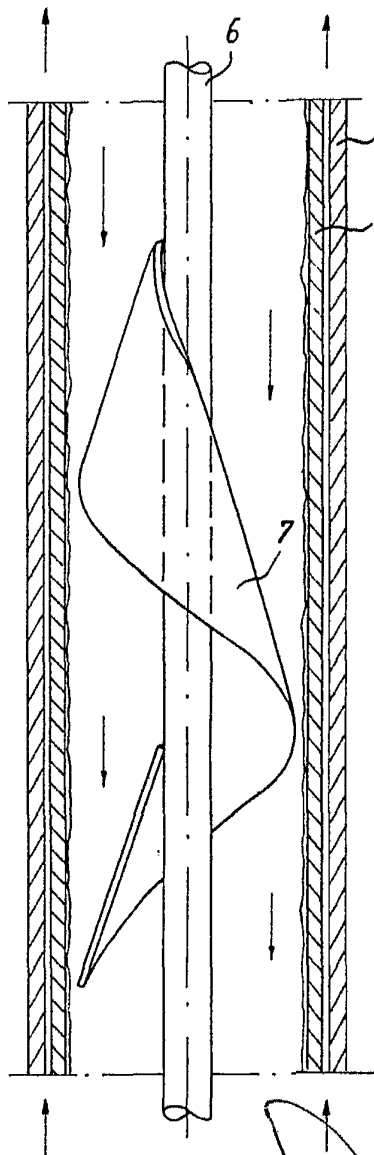
304228

Fig. 1



21 SEP 1904

Madrid
NOT RECORDED IN DEPT.
22



ESCALA VARIABLE

304228

Fig. 2

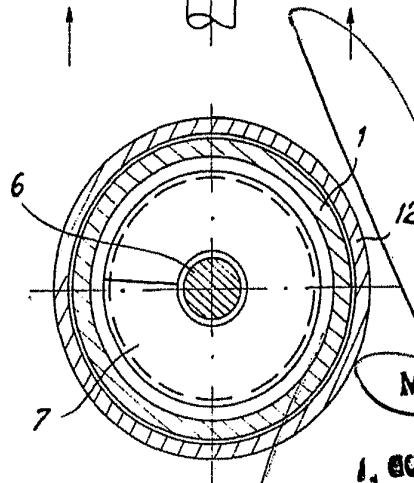


Fig. 3

21 SEP 1904

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODER
C. S.