



310904

316904

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

P A I S : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICION AUTOMATICA
"DEL CONTENIDO DE CIANURO Y/O DEL CALOR pH
"DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES Y DISPO-
"SITIVO PARA SU REALIZACION".

A nombre de :: SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT.

Residente en : MUNICH (Alemania) Wittelsbacherplatz, 2.

Nacionalidad : ALEMANA.



316904

El presente invento se refiere a un procedimiento para la medición automática del contenido de cianuro y/o del valor pH de las aguas residuales industriales acumuladas en un depósito de reacción.

- 5.- Es conocida la práctica de medir el contenido de cianuro o el valor pH de las aguas residuales industriales a desintoxicar mediante una disposición de electrodos sumergida en las aguas residuales, la cual por determinaciones del potencial suministra los valores de medida correspondientes al contenido de cianuro y al valor pH de las aguas residuales a desintoxicar. En este conocido método de medida, la disposición de electrodos está continuamente sumergida en las aguas residuales a examinar. De esta manera se corre el peligro de que en los electrodos se deposita, cal, la cual influye desfavorablemente en la capacidad funcional de la citada disposición de electrodos. Para eliminar este riesgo es conocido dotar a la disposición de electrodos de un dispositivo separador.
- 10.-
- 15.-
- 20.- Si los potenciales eléctricos determinados por la disposición de electrodos se utilizan para el control de la adición de agentes de desintoxicación a las aguas residuales, acumuladas por ejemplo en un depósito de reacción, para asegurar una desintoxicación completa es necesario entonces, una vez realizada la adición del producto de desintoxicación,
- 25.- repetir la medición del contenido de cianuro o del valor pH.



Dado que en el conocido método de medida la disposición de electrodos está continuamente sumergida en las aguas residuales a examinar o a desintoxicar, al repetir la medición la mencionada disposición de electrodos determina únicamente el cambio de potencial correspondiente a la variación del contenido de cianuro que se produce por la adición del producto de desintoxicación. El cambio de potencial es por lo regular relativamente pequeño por lo que, debido a una sensibilidad -de la que no hay que pasar- de la disposición de electrodos, resulta relativamente imprecisa la medición del contenido de cianuro o del valor pH efectuada por métodos conocidos.

Los inconvenientes apuntados -empleo de un dispositivo separador en la disposición de electrodos e inexactitud de medida- pueden eliminarse en un procedimiento que no adolece de los momentos de inseguridad del procedimiento depasada continúa, el cual está caracterizado según la idea del invento por las fases siguientes:

- a) de las aguas residuales reunidas cada vez en el depósito de reacción se toman muestras y se conducen a un analizador electro-químico;
- b) por el analizador electro-químico se producen dos magnitudes eléctricas, una de las cuales es proporcional al contenido de cianuro de la muestra pertinente y, la otra, al valor pH de la respectiva muestra;
- c) la muestra se descarga y el analizador electro-químico se llena de agua limpia o de una solución patrón, quedando así preparado para la siguiente medición.

- 4 - 316904

28 Agosto



Puesto que en el procedimiento sugerido por el invento, después de cada análisis de la muestra se suelta está del analizador electro-químico y luego se carga el mismo con agua limpia o con una solución patrón, se tiene garantizado el que siempre se determina la cantidad absoluta del contenido de cianuro o del valor pH. Dado que la cantidad absoluta del contenido de cianuro o del valor pH es siempre mayor que la variación del contenido de cianuro comprobable de medición en medición, el procedimiento sugerido por el invento es mucho más exacto que el procedimiento oportunamente conocido.

Según un perfeccionamiento del invento, las dos magnitudes eléctricas generadas por el analizador electro-químico pueden utilizarse para el control automático de la desintoxicación y neutralización de las aguas residuales reunidas en un depósito de reacción. Una de las magnitudes eléctricas, la que es proporcional al contenido de cianuro de la muestra pertinente, se utiliza entonces para influir en un dispositivo que regula la edición de productos desintoxicantes en el depósito de reacción y, la otra magnitud, que es proporcional al valor p^H de la respectiva muestra, para influir en otro dispositivo regulador de la adición de productos de alcalinización en el depósito de reacción. Por razones de coste es ventajoso después de la primera adición de productos de desintoxicación y de alcalinización tomar nuevamente una muestra en intervalos de tiempo determinados, y analizarla con el analizador electro-químico. De esta manera se evita una adición demasiado abundante de productos de desintoxicación, la cual es necesaria en el caso de una única medición del contenido de cianuro o del valor pH para tener garantizada la desintoxicación, puesto que las magnitudes



1960

eléctricas generadas durante la segunda medición pueden utilizarse para la comprobación del contenido de cianuro o del valor pH de las aguas residuales acumuladas en el depósito de reacción. Si la amplitud de una o de las dos magnitudes eléctricas excediese de una medida determinada, se impone entonces una nueva adición de productos de desintoxicación y, en caso dado, de alcalinización.

90.- Con el fin de conseguir siempre una desintoxicación evitando de paso una adición demasiado abundante de productos de desintoxicación y de alcalinización, es conveniente repetir la toma de muestra y su análisis en el analizador electro-químico así como la adición de productos de desintoxicación y de alcalinización tantas veces, hasta que esté completamente desintoxicada el agua residual acumulada oportunamente en el depósito de reacción.

95.- Como quiera que para la desintoxicación de las aguas residuales es necesario un determinado valor pH, la adición de productos de desintoxicación inducida correspondientemente a la amplitud de las magnitudes eléctricas generadas se efectúa algo retrasada con relación a la de productos de alcalinización. De esta manera se asegura que la desintoxicación se lleva a cabo una vez que se ha graduado, por la influencia de los productos de alcalinización, el valor pH favorable para la desintoxicación.

100.- Para asegurar un desarrollo automático de la medición del contenido de cianuro y del valor pH así como de la desintoxicación de las aguas residuales reunidas, es ventajoso emplear un sistema de mando programado automático.

105.- Dado que entre las respectivas mediciones tiene que transcurri cierto intervalo de tiempo estipulado por la

- 6 - 316904²⁸



- reacción de los productos de desintoxicación o de alcalinización con las aguas residuales reunidas en el depósito de reacción, se pueden prever varios depósitos de esta clase en caso de que se presenten grandes cantidades de aguas residuales a desintoxicar, y entonces dos o tres de estos depósitos pueden estar en comunicación con un analizador electro-químico. En una instalación de desintoxicación compuesta de varios depósitos de reacción se reducen de este modo considerablemente los gastos de instalación al ahorrarse uno así uno o varios analizadores electro-químicos.

- Para poner en práctica el procedimiento se emplea un dispositivo de medición, que según la idea del invento está caracterizado porque existe un recipiente de medida equipado con el analizador electro-químico, que por intermedio de un conducto de admisión está en comunicación con el depósito de reacción y, a través de otro conducto de admisión, con una tubería de agua limpia, o con un depósito que contiene la solución patrón.

- En las figuras 1 y 2 se representa un ejemplo de realización del dispositivo de medición según la idea del invento; en la figura 1 se ve el recipiente de medida por el fondo, y la figura 2 muestra un corte del recipiente de medida del dispositivo de medición a lo largo de la línea II-II. El mecanismo de programa necesario para el mando programado así como el depósito de reacción que contiene el agua residual a desintoxicar y el depósito que se necesita para contener la solución patrón, caso de que se utilice ésta, no están reproducidos en las figuras.

- Las figuras muestran el recipiente de medida 2 equipado con el analizador electro-químico 1, el cual recipiente está



en comunicación con el depósito de reacción no representado por intermedio de un conducto de admisión 3 representado en la figura 2. A través de otro conducto de admisión 4, el recipiente de medida comunica con una tubería de agua limpia

150.- -tampoco reproducida en las figuras- o con un depósito que contiene la solución patrón. El recipiente de medida 2 tiene un conducto de descarga 5 en el que desemboca un rebosadero 6 instalado en el borde superior del mencionado recipiente 2. Tanto el conducto 3 como el otro conducto 4 tienen

155.- una válvula 7 y 8 las cuales son mandadas por un mecanismo de programa automático no representado en las figuras. Para evacuar el aire del recipiente de medida 2, éste tiene un tubo de ventilación 9.

Como se desprende de la figura 2, el analizador electroquímico 1 consiste en el equipo de electrodos 10, el cual genera la magnitud eléctrica proporcional al contenido de cianuro de la muestra respectiva, y en un electrodo 11 que genera la otra magnitud eléctrica proporcional al valor pH de la pertinente muestra. En el referido equipo 10 se utiliza

160.- de preferencia un electrodo de plata y un electrodo calomel saturado. El electrodo 11 que genera la otra magnitud eléctrica es un electrodo de varilla pH.

165.-

Los electrodos están conectados mediante conductores 12, 13 y 14 al mecanismo de programa automático - no representado en las figuras- a través de dispositivos eléctricos, por ejemplo amplificadores, los cuales tampoco aparecen en las figuras. Este mecanismo de programa controla no solamente la válvula 7 montada en el conducto de admisión 3 y la válvula 8 existente en el otro conducto de admisión 4, sino

170.- también los dispositivos que regulan la adición de produc-

175.-



tos de desintoxicación y de alcalinización.

En el fondo 15, el recipiente de medida 2 tiene una cavidad 16 donde penetran los extremos inferiores de los electrodos. Con este se asegura que los electrodos estén siempre húmedos y, por lo tanto, que no se puedan secar.

El conducto de admisión 3 y el otro conducto de admisión 4 están sujetos preferentemente por la zona de la cavidad 16 en el recipiente de medida 2, por lo que al momento de abrir la válvula pertinente los electrodos son bañados con el líquido correspondiente. Es ventajoso que los dos conductos de admisión 3 y 4 estén sujetos en el recipiente de medida 2 de tal modo, que tanto las muestras como el agua limpia o la solución patrón entren tangencialmente en el recipiente de medida.

El dispositivo de medición sugerido por el invento funciona de la siguiente manera:

Por un impulso emitido por el mecanismo de programa automático se abre la válvula 7 en el conducto de admisión 3, y por el recipiente de medida 2 circula entonces una cantidad de muestra del agua residual acumulada en el depósito de reacción. Después de un intervalo de tiempo necesario para generar las magnitudes eléctricas, es decir después de transcurrir un tiempo necesario para que el analizador electro-químico quede ajustado en el contenido de cianuro, las dos magnitudes eléctricas son exploradas por mecanismo de programa. La válvula 7 es cerrada automáticamente, y se vacía el recipiente de medida 2 que está lleno de las aguas residuales a analizar. A continuación, por otro impulso de maniobra emitido por el mecanismo de programa automático se abre la válvula 8 instalada en el otro conducto de admisión 4



y se lleva a cabo la alimentación del recipiente de medida con agua limpia o con una solución patrón. Si el recipiente de medida se alimenta con una solución patrón, transcurrido el tiempo necesario para que se ajuste el analizador a esta solución tiene lugar por parte del mecanismo de programa una verificación de la capacidad de funcionamiento de los electrodos. La válvula 8 es cerrada seguidamente por el mecanismo de programa, el agua limpia o la solución patrón sale del recipiente de medida, y el analizador electro-químico queda preparado para el examen de la siguiente muestra de agua residual.

Las magnitudes eléctricas exploradas por el mecanismo de programa automático se utilizan para influir en los dispositivos que regulan la adición de productos de desintoxicación y de alcalinización en los depósitos de reacción. El programa del mecanismo de maniobra automático está ajustado ahí de tal manera, que antes de la adición de productos de desintoxicación se llene el depósito de reacción de productos de alcalinización, y que la adición de los productos de desintoxicación tenga lugar después de haberse graduado el valor pH necesario para la desintoxicación.

El empleo de una solución patrón en lugar de agua limpia es ventajoso si interesa una verificación continua de la seguridad de funcionamiento del dispositivo de medición. Si en el curso del trabajo surgiesen alguna vez fenómenos de desgaste o deterioros en uno o varios de los electrodos del analizador electro-químico, las magnitudes eléctricas generadas por el analizador cargado con la solución patrón presentarían entonces una amplitud distinta al valor nominal. Este criterio puede ser utilizado para producir auto-



máticamente una señal acústica u óptica, o para la interrupción automática del proceso de desintoxicación.

N O T A.-

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

1º.- Procedimiento para la medición automática de cianuro y/o del valor pH de aguas residuales industriales acumuladas en un depósito de reacción, caracterizado por las fases siguientes:

a) de las aguas residuales acumuladas en el depósito de reacción se toman muestras y se conducen a un analizador electro-químico;

b) por el analizador electro-químico se producen dos magnitudes eléctricas una de las cuales es proporcional al contenido de cianuro de la muestra pertinente y, la otra, al valor pH de la respectiva muestra;

c) la muestra es descargada y el analizador electro-químico se llena de agua limpia o de una solución patrón, quedando así preparado para la siguiente medición:

2º.- Procedimiento según el punto 1º, caracterizado porque para el control automático de la desintoxicación de las aguas residuales acumuladas en un depósito de reacción, una de las magnitudes eléctricas se emplea para influir en un dispositivo que regula la adición de productos de desintoxicación en el depósito de reacción y, la otra magnitud eléctrica, para influir en otro dispositivo que regula la adición de productos de alcalinización en el depósito de reacción.

3º.- Procedimiento según el punto 2º, caracterizado



porque en un intervalo de tiempo determinado después de la adición de los productos de desintoxicación y de alcalinización en el depósito de reacción se vuelve a tomar una muestra, y se analiza con el analizador electro-químico, y porque con la amplitud correspondiente de una o ambas magnitudes eléctricas se induce una nueva adición de productos de desintoxicación y/o de alcalinización.

4º.- Procedimiento según el punto 3º, caracterizado porque la toma de muestra y su examen en el analizador electro-químico así como la adición de productos de desintoxicación y/o de alcalinización se repiten tantas veces, hasta que se han desintoxicado las aguas residuales acumuladas en el depósito de reacción.

5º.- Procedimiento según los puntos 2º a 4º, caracterizados porque la adición de productos de desintoxicación se hace retrasada con relación a los productos de alcalinización.

6º.- Procedimiento según uno de los puntos anteriores, caracterizado porque el desarrollo de la medición del contenido de cianuro y del valor pH así como la desintoxicación de las aguas residuales acumuladas están regulados por el sistema de mando automático programado.

7º.- Dispositivo de medición para la realización del procedimiento del punto 1º, caracterizado por un recipiente de medida dotado del analizador electro-químico, el cual está en comunicación con el depósito de reacción a través de un conducto de admisión, y con una tubería de agua limpia o un depósito que contiene la solución patrón a través de otro conducto de admisión.

8º.- Dispositivo de medición según el punto 7º, caract-



terizado porque el recipiente de medida tiene un conducto de evacuación en el que desemboca un rebosadero previsto en dicho recipiente.

300.- 9º.- Dispositivo de medición según el punto 7º, caracterizado porque en el conducto de admisión se han instalado unas válvulas, las cuales están mandadas por un mecanismo de programa automático.

305.- 10º.- Dispositivo de medición según el punto 7º, caracterizado porque el analizador electro-químico está compuesto de un equipo de electrodos que genera la magnitud eléctrica proporcional al contenido de cianuro de la muestra pertinente, y de un electrodo que produce la otra magnitud eléctrica proporcional al valor de pH de la respectiva muestra.

310.- 11º.- Dispositivo de medición según el punto 10º, caracterizado porque el equipo de electrodos se compone de dos electrodos, uno de los cuales es preferentemente de plata y, el otro, es preferentemente un electrodo calomel saturado.

315.- 12º.- Dispositivo de medición según el punto 11º, caracterizado porque el electrodo que genera la otra magnitud eléctrica es un electrodo de varilla pH.

320.- 13º.- Dispositivo de medición según el punto 7º, 11º y 12º, caracterizado porque el recipiente de medida tiene en el fondo una cavidad donde penetran los extremos inferiores de los electrodos.

14º.- Dispositivo de medición según uno de los puntos 7º y 13º, caracterizado porque el conducto de admisión está sujeto en la zona de la cavidad al recipiente de medida.

325.- 15º.- Dispositivo de medición según el punto 14º, ca-



racterizado porque el conducto de admisión está sujeto de tal modo al recipiente de medida, que las muestras o el agua limpia entran tangencialmente en dicho recipiente de medida.

16º.- "PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICION AUTOMATICA DEL
330.- CONTENIDO DE CIANURO Y/O DEL VALOR pH DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES Y DISPOSITIVO PARA SU REALIZACION", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de 334 líneas y a título de ejemplo se representa en el adjunto dibujo.

Madrid, 28 AGO. 1965

P. A.
[Handwritten signature]

ESCALA VARIABLE.



Fig. 1

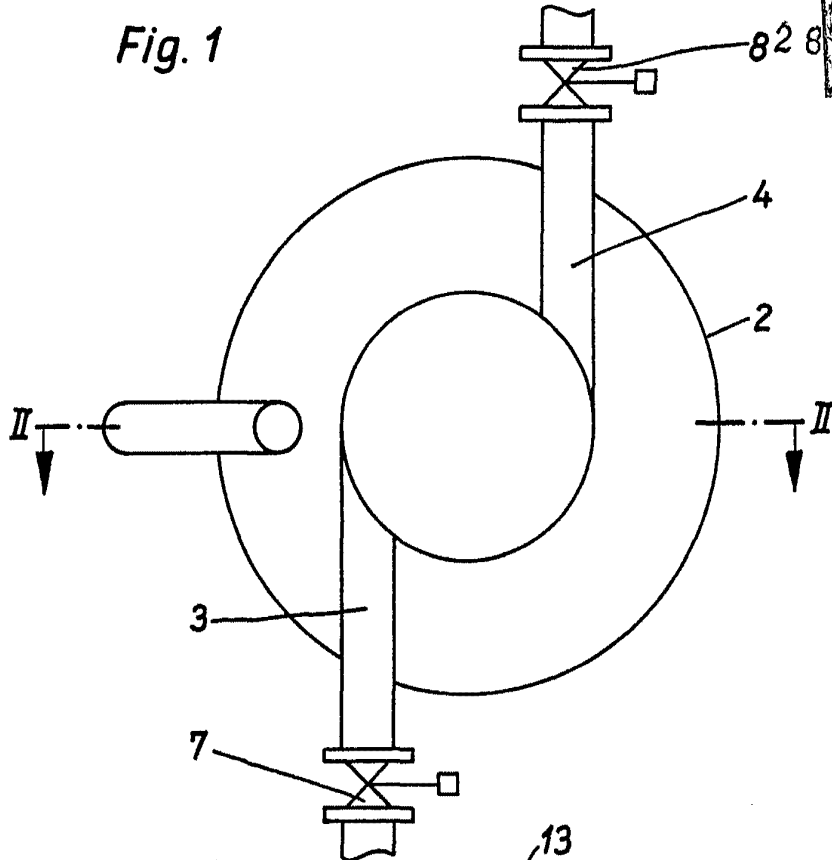


Fig. 2

