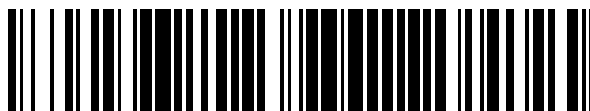


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 997**

51 Int. Cl.:
C02F 1/467 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05793095 .0**
96 Fecha de presentación: **18.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1807357**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.07.2007**

54 Título: **Procedimiento de disminución de DQO mejorado para la oxidación electroquímica**

30 Prioridad:
18.10.2004 IT MI20041974

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.04.2012

73 Titular/es:
**INDUSTRIE DE NORA S.P.A.
VIA BISTOLFI 35
20134 MILAN, IT**

72 Inventor/es:
**PELLET, Yves Lucien;
GRANGE, Didier Carle Gaston y
ROSSI, Paolo**

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 378 997 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de disminución de DQO mejorado para la oxidación electroquímica

El tratamiento de efluentes muy ricos en DQO (demanda química de oxígeno) aguas arriba de las unidades de purificación biológica supone un reto bastante importante. Por este motivo, se han explorado unass cuantas técnicas electroquímicas de tratamiento previo de DQO. Puede llevarse a cabo oxidación de DQO mediante electrolisis en ánodos caracterizados por una alta sobretensión de desprendimiento de oxígeno o con propiedades electrocatalíticas específicas similares. Los electrodos recubiertos con óxidos de estaño y antimonio se incluyen entre los mismos, y se les hará referencia a continuación como ejemplo no limitativo de ánodos con alta sobretensión de oxígeno. Tales electrodos se han usado en electrolizadores sencillos conocidos en la técnica, por ejemplo en electrolizadores de tipo de flujo perpendicular. En tales electrolizadores, la disolución que va a tratarse pasa alternativamente a través de ánodos y cátodos que consisten en mallas o esponjas. Realmente se observó la reducción de DQO de varios efluentes mediante esta técnica, no obstante con tal sistema se asocia un rendimiento farádico muy bajo, a pesar de que la reducción de DQO es de tan sólo aproximadamente el 50%.

Se conoce otra clase de electrodo que tiene una sobretensión de oxígeno mayor que los ánodos recubiertos con óxidos de estaño y antimonio, concretamente el electrodo de diamante dopado con boro (BDD), que consiste en una capa de diamante dopado con boro depositada sobre un soporte conductor. Los inconvenientes de este tipo de electrodo son dobles, concretamente su coste y su relativa fragilidad que requieren electrolizadores caros y especiales para su utilización; por otro lado, su potencial muy superior con desprendimiento de oxígeno conduce a tasas de reducción de DQO mucho mayores con mejores rendimientos farádicos. Puede suponerse que, debido al potencial superior, varias moléculas que contribuyen a la DQO se degradan mediante la disociación de sus estructuras principales.

En el documento US-A-2001/0040102 se describen un método y un aparato para reducir la DQO de efluentes usando una o más células electroquímicas que usan electrodos de acero inoxidable.

La invención consiste en el uso simultáneo en serie o en paralelo de al menos dos tipos de electrodo, siendo el segundo tipo de electrodo un electrodo de BDD. El fundamento es usar en un mayor grado los elementos más accesibles y menos caros, es decir, los ánodos a base de óxidos de estaño y antimonio u otros electrodos equivalentes, instalados en un reactor tubular o de placas electroquímico convencional, y en un menor grado el electrodo de BDD instalado en su propio electrolizador apropiado para lograr la parte de la reacción que no puede llevarse a cabo en los ánodos a base de óxidos de estaño y antimonio o equivalente de los mismos. Al degradarse parcialmente las moléculas que constituyen la DQO por el ánodo de BDD, resulta más fácil completar su oxidación en el ánodo a base de óxidos de estaño y antimonio, tal como se confirma por las observaciones experimentales. Para cada tipo de efluente, será necesario determinar el reparto más conveniente de corriente eléctrica entre los dos procedimientos de oxidación en BDD y en el electrodo a base de óxidos de estaño y antimonio. El reparto de corriente ideal está comprendido habitualmente entre 55:45 y 95:5, dependiendo del tipo de efluente; tal reparto puede obtenerse de una manera muy sencilla actuando sobre la superficie anódica global de cada electrolizador (por ejemplo, fijando la razón entre la superficie anódica global del ánodo a base de óxidos de estaño y antimonio con respecto a BDD a un valor comprendido entre 55:45 y 95:5), pero otras soluciones también son posibles. Para plantas que tienen que tratar diversas clases de efluente, resulta aconsejable que tal reparto pueda ajustarse por medio de sistemas conocidos en la técnica.

El electrodo a base de óxidos de estaño y antimonio puede construirse según diversas tipologías, por ejemplo puede obtenerse como un electrodo cerámico, por ejemplo sinterizado a partir de polvos de dos óxidos opcionalmente mezclados con otros componentes, o puede consistir en una base metálica, por ejemplo de titanio u otro metal válvula, recubierto con óxidos de estaño y antimonio opcionalmente mezclados con pequeñas cantidades de elementos conductores (por ejemplo cobre) o elementos con propiedades electroquímicas deseables (por ejemplo iridio) con el fin de ajustar su potencial. En principio, también pueden usarse ánodos de titanio recubiertos con catalizadores de desprendimiento de oxígeno (por ejemplo mezclas de óxido de iridio y tantalio), no obstante la sobretensión de oxígeno resulta ser demasiado baja en este caso, y el acoplamiento de electrolizadores de la invención conduce a resultados menos favorables.

Los resultados con respecto al tratamiento de DQO de un baño de desengrasado típico se notifican a continuación en el presente documento. Con electrodos recubiertos con óxidos de estaño y antimonio instalados en un electrolizador de tipo RETEC[®], la DQO disminuyó a la mitad en el transcurso de 100 horas con un rendimiento farádico promedio de aproximadamente el 7%. Una vez acoplado el electrolizador anterior con un segundo electrolizador que contenía el electrodo de BDD, fijando el 90% de la corriente en el electrolizador RETEC[®] y el 10% en el electrolizador equipado con BDD, se logró la destrucción del 80% de la DQO en el transcurso de aproximadamente 100 horas con un rendimiento farádico promedio superior al 24%. Este método permite por tanto una fuerte mejora en la tasa de DQO destruida, con un mejor rendimiento farádico (menores costes de energía eléctrica), limitando simultáneamente la inversión de capital que se deriva del uso de BDD que restringe la aplicación de los mismos a un pequeño porcentaje del tratamiento.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para tratamiento de DQO de un efluente mediante oxidación anódica, que comprende un primer electrolizador equipado con un primer tipo de ánodo para el desprendimiento de oxígeno conectado en serie o en paralelo y acoplado a al menos un segundo electrolizador equipado con un segundo tipo de ánodo para el desprendimiento de oxígeno, siendo dicho segundo tipo de ánodo un ánodo de diamante dopado con boro y teniendo una sobretensión para el desprendimiento de oxígeno mayor que dicho primer tipo de ánodo.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicho al menos un segundo electrolizador tiene una superficie anódica global menor que dicho primer electrolizador.
- 10 3. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho primer tipo de ánodo para el desprendimiento de oxígeno de dicho primer electrolizador comprende óxidos de estaño y antimonio.
4. Dispositivo según la reivindicación 2, en el que la razón entre la superficie activa de dicho primer electrolizador y la superficie activa de dicho al menos un segundo electrolizador está comprendida entre 55:45 y 95:5.
5. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la razón entre la corriente eléctrica suministrada a dicho primer y a dicho al menos un segundo electrolizador puede ajustarse.
- 15 6. Procedimiento de tratamiento de DQO de efluente que comprende llevar a cabo un procedimiento de oxidación anódica en el dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que la razón entre la corriente eléctrica suministrada a dicho primer y a dicho al menos un segundo electrolizador está comprendida entre 55:45 y 95:5.