

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

|         |                       |         |
|---------|-----------------------|---------|
| (10) ES | (11) NUMERO           | (12) A3 |
| (21)    | <b>462927</b>         |         |
| (22)    | FECHA DE PRESENTACION |         |
|         | -5 OCT. 1977          |         |

14 ABR. 1978  
COMPROBADO

PATENTE DE INTRODUCCION

|  |  |
|--|--|
| (47) FECHA DE PUBLICIDAD   | (51) CLASIFICACION INTERNACIONAL<br>C25F |
| (54) TITULO DE LA INVENCIÓN<br><br>PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACION ELECTROLITICA DE LUBRICANTE DE BANDAS DE ACERO.   |  |
| (59) PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION<br><br>patente norteamericana nº 678.341 de 19 de Abril de 1.976. |  |
| (71) SOLICITANTE (S)<br><br>USS ENGINEERS AND CONSULTANTS, INC.,   |  |
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE<br><br>600 Grant Street, Pittsburgh, Estado de Pensilvania, EE.UU.de A.,                     |  |
| (72) INVENTOR (ES)   |  |
| (73) TITULAR (ES)  |  |
| (74) REPRESENTANTE<br><br>GOMEZ-ACEBO Y POMBO,   |  |

Este invento se refiere, en general, a la eliminación electrolítica de lubricantes de bandas de acero.

5. La patente Estadounidense N° 3.668.050 describe un proceso de limpieza alcalina electrolítica empleando elevadas densidades de corriente, que se caracteriza porque se consigue una limpieza particularmente buena con densidades de corriente del orden de 462 a 924 amp/décimetro cuadrado. El procedimiento descrito en dicha patente se limita principalmente a la limpieza de alambre. Con respecto a chapa y banda o tira con una superficie
10. sensiblemente mayor, la utilización de densidades de corriente superiores a 428 amps/décimetro cuadrado exige un gran consumo de energía. Además, las densidades de corriente de este orden exigen una agitación importante del electrolito para vencer los efectos de polarización de la concentración. Los métodos de agitación in-
15. dicados en la patente anterior son en general ineficaces para electrolizar chapa o banda con superficies planas grandes. No obstante, los métodos de agitación que tienen mayor aplicación a las tiras o bandas son conocidos por la industria.

20. La patentes Estadounidenses N° 3.471.373 y N° 3.535.222 ilustran el empleo de un aparato electroquímico de elevada densidad de corriente y procedimiento para decapar y anodizar tira o banda de aluminio.

25. La patente Estadounidense N° 3.650.935 describe un procedimiento y un aparato para decapar objetos metálicos con una elevada densidad de corriente. Esta patente enseña la conveniencia de flujo en contracorriente del electrolito en combinación con un espacio de separación de electrodos que se reduce en la dirección de movimiento del metal sometido a decapado con el fin de conseguir una eficacia electroquímica máxima. La patente enseña que esta separación de electrodo con sección decreciente condu-
- 30.

ce a las densidades de corriente requeridas en los métodos tradicionales con un menor consumo de energía.

5. No obstante, hemos descubierto que cuando se intenta adaptar la tecnología anterior a la limpieza de tira o banda metálica a gran velocidad, se necesita un consumo de energía indebidamente elevado. Además, la limpieza no resulta satisfactoria.

10. Según el presente invento, se proporciona un procedimiento para la eliminación electrolítica de lubricante de banda de acero donde la banda se electroliza en un electrolito alcalino por aplicación de una densidad de corriente dentro de la gama de 37 a 428 amps/decimetro cuadrado, que comprende: A una velocidad de 137 a 915 metros por minuto, hacer pasar la tira o banda en sentido longitudinal entre un par por lo menos de electrodos colocados horizontalmente en una relación de separación paralela, 15. donde la distancia entre una superficie plana de la tira o banda y su electrodo encarado respectivo es de por lo menos 6,35 mm y no superior a 31,75 mm; alimentar dicha corriente durante un tiempo suficiente para proporcionar de 3,21 a 32,10 coulombios por decimetro cuadrado de área superficial; y hacer fluir el electrolito a favor de corriente de la dirección de avance de la banda, 20. a una velocidad de flujo que es del orden del 50 al 100 % de la velocidad de la banda, siendo la velocidad de flujo por lo menos suficiente para sostener dicha densidad de corriente alimentada.

25. El invento se describe de un modo adicional, a titulo de ejemplo, en la descripción detallada que sigue.

30. La tabla I muestra el efecto que produce la dirección de flujo del electrolito en la limpieza con una elevada densidad de corriente (HCD) sobre el consumo de energía (densidad de corriente en amperios por decimetro cuadrado y voltaje) y limpieza de la banda a diferentes distancias de la banda al electrodo.

TABLA I

EFEECTO QUE EJERCE LA DIRECCION DEL FLUJO DE LA SOLUCION EN LA LIMPIEZA DE HCD SOBRE LAS NECESIDADES DE VOLTAJE Y LIMPIEZA DE LA BANDA A DIFERENTES DISTANCIAS DE LA BANDA AL ELECTRODO

| 5.                                |  | <u>Flujo a favor de corriente</u> |                             |                   | <u>Flujo en contra corriente</u> |                             |      |       |
|-----------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------|------|-------|
|                                   | Código de la muestra   | C.D. Asf                          | Voltios Lectura de limpieza | Código de muestra | C.D. Asf                         | Voltios Lectura de limpieza |      |       |
| <u>9,53 mm banda a electrodos</u> |  |                                   |                             |                   |                                  |                             |      |       |
| 10.                               | 1268-1   | 92,6                              | 11,0                        | 139,5             | 1267-9                           | 92,6                        | 32,2 | 142,0 |
|                                   | 1268-2   | 46,3                              | 6,5                         | 137,5             | 1267-10                          | 46,3                        | 17,7 | 145,5 |
|                                   | 1268-3   | 37,0                              | 5,5                         | 138,0             | 1267-11                          | 37,0                        | 13,2 | 138,0 |
|                                   | 1268-4   | 27,8                              | 4,7                         | 163,0             | 1267-12                          | 27,8                        | 10,2 | 168,5 |
| <u>12,5 mm banda a electrodo</u>  |  |                                   |                             |                   |                                  |                             |      |       |
| 15.                               | 1269-12  | 92,6                              | 12,0                        | 152,0             | 1266-1                           | 92,6                        | 33,0 | 158,5 |
|                                   | 1269-11  | 46,3                              | 7,0                         | 159,0             | 1266-2                           | 46,3                        | 18,0 | 262,5 |
|                                   | 1269-10  | 37,0                              | 5,7                         | 171,5             | 1266-3                           | 37,0                        | 15,5 | 285,5 |
|                                   | 1269-9   | 27,8                              | 4,7                         | 181,0             | 1266-4                           | 27,8                        | 11,5 | 303,5 |
| <u>19,5 mm banda a electrodo</u>  |  |                                   |                             |                   |                                  |                             |      |       |
| 20.                               | 1268-9   | 92,6                              | 16,5                        | 142,5             | 1267-1                           | 92,6                        | 33,0 | 155,0 |
|                                   | 1268-10  | 46,3                              | 9,7                         | 147,0             | 1267-2                           | 46,3                        | 18,0 | 160,0 |
|                                   | 1268-11  | 37,0                              | 8,5                         | 141,0             | 1267-3                           | 37,0                        | 14,2 | 171,5 |
|                                   | 1268-12  | 27,8                              | 6,6                         | 174,0             | 1267-4                           | 27,8                        | 10,7 | 195,0 |
| <u>25,4 mm banda a electrodo</u>  |  |                                   |                             |                   |                                  |                             |      |       |
| 25.                               | 1268-13  | 92,6                              | 18,7                        | 137,0             | 1267-5                           | 92,6                        | 34,0 | 142,0 |
|                                   | 1268-14  | 46,3                              | 10,7                        | 142,0             | 1267-6                           | 46,3                        | 17,7 | 145,0 |
|                                   | 1268-15  | 37,0                              | 9,0                         | 145,5             | 1267-7                           | 37,0                        | 14,7 | 153,5 |
|                                   | 1268-16  | 27,8                              | 7,1                         | 159,5             | 1267-8                           | 27,8                        | 10,7 | 172,5 |
| 30.                               | <p>Las muestras 1267 y 1268 dan una lectura en el aparato de medición de limpieza de 546 en una tira o banda sin limpiar y un contaje de base (banda limpia) de 123 de blancura; las muestras 1266 y 1269 dan una lectura en el aparato de medición de limpieza de 521 en la banda sin limpiar y un contaje de base 138 en una banda esencialmente limpia, La muestras se expusieron to-</p> |                                   |                             |                   |                                  |                             |      |       |

das a los electrodos durante el mismo periodo de tiempo.

Según se podrá observar por la Tabla I, el consumo de energía es menor y el grado de eliminación de lubricante mejora cuando se hace fluir el electrolito a favor de corriente de la banda.

5.

Para que el proceso de elaboración del invento sea más económico, es preferible incluir las fases adicionales de recoger el electrolito, después de pasar entre los electrodos, en una fuente de retención donde el electrolito se calienta a una temperatura comprendida entre 71°C y 93°C. Se puede añadir también suficiente compuesto de limpieza y agua al electrolito en la fuente de retención para mantener una concentración de alcalinidad aproximadamente entre 1,0 y 15,0, preferiblemente 1,0 a 10,0 % en peso del electrolito. Asimismo, el electrolito se puede retener durante un tiempo al menos suficiente para permitir que se sedimente una parte del cieno eliminado de la banda.

10.

15.

La tabla II muestra el efecto que produce la contaminación de aceite sobre las densidades de corriente máximas obtenibles en dos conjuntos diferentes de condiciones a diferentes niveles de concentración de aceite en el electrolito.

20.

TABLA II

CONTAMINACION DE ACEITE

| <u>Ejemplo No.</u> | <u>Aceite (Peso)</u> | <u>Voltios</u> | <u>Corriente Máxima obtenible</u> |       |
|--------------------|----------------------|----------------|-----------------------------------|-------|
| 12                 | 0,2                  | 42,7           | 370,4                             | 351,8 |
| 13                 | 0,5                  | 46,0           | 277,8                             | 255,5 |
| 14                 | 0,9                  | 47,5           | 166,7                             | 240,7 |
| 15                 | 1,1                  | 48,5           | 96,3                              | 220,0 |
| 16                 | 1,3                  | 48,5           | 74,1                              | 185,2 |

25.

30.

Aumentando la concentración de aceite en la solución de limpieza se consigue: (1) pérdida de conductividad de la solución

de limpieza:

(2) Características más espumantes de la solución de limpieza y

5. (3) Reducción en la densidad de corriente máxima obtenible, aún a voltaje ligeramente aumentado.

Por lo tanto, es conveniente que el electrolito se cambie cuando la concentración de aceite alcanza aproximadamente 1,0 % del peso del electrolito y preferiblemente cuando alcanza aproximadamente entre 0,1 y 0,5 % en peso del electrolito.

10. Con un flujo del electrolito a favor de corriente las mayores cantidades de concentración de aceite en el electrolito han demostrado ser tolerables en mayor medida que con un flujo en contracorriente, porque el aceite se barría continuamente de la cuba.

15. Para conseguir el nivel deseado de limpieza, con consumos de energía prácticos, es necesario también que la banda se electrolice en un electrolito alcalino por alimentación de una densidad de corriente dentro de la gama de 37 a 418 amps por decímetro cuadrado.

20. La banda de acero, a una velocidad de 137 a 915 m/minuto, se hace pasar longitudinalmente entre un par por lo menos de electrodos colocados horizontalmente en una relación de separación paralela, de modo que la distancia entre una superficie plana de la banda y su electrodo encarado respectivo sea por lo menos de 6,35 mm y no superior a 31,75 mm. Es preferible mantener una distancia del orden de 6,35 mm sin que llegue a ser superior a 19,05 mm.

25. La corriente se alimenta en una magnitud del orden de 37 a 428 amps/decímetro cuadrado de área superficial. La corriente se alimenta preferiblemente durante un tiempo suficiente para pro
- 30.

porcionar de 10,70 a 21,40 coulombios por decimetro cuadrado de área superficial a una densidad de corriente de por lo menos 9,25 amps/decimetro cuadrado de área superficial.

5. El electrolito se hace fluir a favor de corriente respecto a la dirección de avance de la banda a una velocidad de aproximadamente 50 al 100 % de la velocidad de la banda. La velocidad del flujo es al menos suficiente para mantener la densidad de corriente alimentada. La velocidad de flujo se mantiene preferiblemente entre un 70 y un 80 % de la velocidad de la banda.

10. En el procedimiento del invento, el electrolito se mantiene a una temperatura del orden de 71 a 93°C y tiene una concentración de alcalinidad del orden de 1,0 a 15,0 % del peso del electrolito. Es preferible mantener la temperatura aproximadamente entre 79°C y 88°C y la concentración de alcalinidad aproximadamente entre 3,0 y 6,0 % del peso del electrolito. Es preferible que uno de los componentes del electrolito se elija del grupo consistente en hidróxido sódico, hidróxido potásico y mezclas de los mismos. Además, es conveniente mantener el electrolito

15. virtualmente exento de gases ocluidos.

20. 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.

25.

REIVINDICACIONES

5. 1.- Procedimiento para la eliminación electrolítica de lubricante de bandas de acero, que comprende, hacer pasar la banda longitudinalmente a través de un electrolito entre por lo menos un par de electrodos paralelos horizontales y hacer pasar una corriente eléctrica entre los electrodos para electrolizar la banda, caracterizado porque se hace pasar el electrolito entre los electrodos en la misma dirección que lleva la dirección de avance de la banda a una velocidad de flujo del 50 al 100 % de la velocidad de la banda.

15. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el electrolito se mantiene a una temperatura de 71°C a 93°C y tiene una concentración de alcalinidad de 1,0 a 15,0 % del peso del electrolito.


20. 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque dicha temperatura es del orden de 79°C a 88°C y la concentración de alcalinidad es de 3,0 a 6,0 % del peso del electrolito.

25. 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la velocidad de flujo es de 70 al 80 % de la velocidad de la banda.

30. 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la corriente alimentada proporciona de 3,21 a 32,10 coulombios preferiblemente de 10,70 a 21,40 coulombios por decimetro cuadrado a una densidad de corriente de por lo menos 9,25 amps/decimetro cuadrado.

30. 6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la distancia entre la superficie de la tira y su electrodo encarado respectivo es del orden

de 6,35 mm a 38,40 mm, preferiblemente de 6,35 a 19,05 mm.

5. 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las fases adicionales de recoger el electrolito en una fuente de retención consisten en calentar el electrolito a una temperatura comprendida aproximadamente entre 71°C y 93°C, y añadir compuesto de limpieza y agua en cantidad suficiente para mantener una concentración de alcalinidad del orden de aproximadamente 1 % al 10 % del peso de la solución.
10. 8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque la fase adicional consiste en retener el electrolito en la fuente de retención para permitir que se sedimente una parte del cieno eliminado de la banda.
15. 9.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase adicional consiste en cambiar la solución cuando la concentración de aceite alcanza aproximadamente el 1,0 % del peso de la solución.
20. 10.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque la concentración de aceite es del orden de 0,1 a 0,5 % del peso de la solución.
- 11.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el electrolito comprende hidróxido sódico o hidróxido potásico o ambos.
25. 12.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se mantiene el electrolito virtualmente exento de gases ocluidos.
- 13.- Procedimiento para la eliminación electrolítica de lubricante de bandas de acero, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.
- 

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

Madrid, -5 OCT. 1977

USS ENGINEERS AND CONSULTANTS, INC.

~~LA OFICINA DE ASesorIA Y RECURSOS  
DE LA COMANDO EN JEFE FUERZAS ARMADAS  
DE LOS ESTADOS UNIDOS EN MADRID~~

*Handwritten mark*