

336534

PATENTE DE INVENCION

Case No. M54535.



Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en la construcción
de aparatos para electrogalvanizar con-
tinuamente tiras metálicas móviles"

==.==.==.==.==.==.==

Solicitante: UNITED STATES STEEL CORPORATION, entidad norteamericana,
residente en 525 William Penn Place, Pittsburgh, Estado
de Pensilvania, EE.UU. de A.

==.==.==.==.==.==.==

Esta invención se relaciona con el electrogalva-
nizado de una tira metálica, y más particularmente con un
aparato perfeccionado para electrogalvanizar continuamen-
te un lado de una tira metálica.

5. Hasta ahora, los aparatos convencionales para



electro galvanizar tira metálica y similares han sido del tipo mostrado en las siguientes patentes estadounidenses:

	<u>Patente estadounidense nº</u>	<u>Inventor</u>	<u>Fecha de publicación</u>
	570,125	J.B. Forsyth et al	Oct. 27, 1896
5.	1,437,003	J.J. Mueller	Nov. 28, 1922
	1,819,130	J.A. Smith	Ag. 18, 1931
	2,509,304	C.L. Klein	May. 30, 1950
	2,569,577	H.J. Reading	Oct. 2, 1951
	Re 23,456	E.W. Rieger	En. 22, 1952
10.	2,844,529	A. Cybriwsky et al	Julio 22, 1958
	2,989,445	A.J. Lloyd	Junio 20, 1961

Con referencia a tales aparatos convencionales, la patente estadounidense nº 570.125 presenta unas barras aislantes que se proyectan desde una cápsula catódica y definen un espacio de depósito para que se deposite el material entre ellas. La tira metálica de la patente estadounidense nº 1.437.003 pasa junto a las placas anódicas y el metal se deposita sobre este lado adyacente de la tira. La patente estadounidense nº 1.819.130 electrogalvaniza dos láminas colaterales por un lado solamente, o bien utiliza una cubierta aislante desplazable sobre la lámina única para electrogalvanizar sólo un lado de dicha lámina única. Las cubetas electrolíticas de la patente estadounidense nº 2.509.304 se disponen a diferentes elevaciones, para permitir el flujo de electrolito por gravedad desde cubetas adyacentes, simplificándose así el aparato de suministro de electrolito y economizándose éste último. El aparato de la patente estadounidense nº 2.569.577 mantiene la tira cerca de la superficie del electrolito, electrogalvanizando así sólo un lado y pro-

336534 - 3 -



- porcionando una uniforme densidad de revestimiento por adición de electrolito a la tira en el centro del tanque electrogalvanizador. El miembro conector elástico y el mecanismo de cerramiento de la patente reeditada nº
5. Re 23.456 economiza electrolito, reduce el ritmo de bombeo y evita la aireación del electrolito. El método de la patente estadounidense nº 2.844.529 reviste una tira por uno o ambos lados utilizando un diferencial de temperatura entre el ánodo laminar y el electrolito. La pa-
10. tente estadounidense nº 2.989.445 utiliza un conductor arqueado para sustentar la lámina en la caja vertedora de electrogalvanizado y para fluir electrolito a fin de aplicar metal sólo sobre la superficie de la lámina.
- Este aparato convencional es complicado y costoso de construir y mantener y no puede electrogalvanizar tira de calibre relativamente delgado. Además, tales aparatos convencionales requieren grandes cantidades de espacio superficial. Asimismo, la torsión o pandeo de la lámina que se está electrogalvanizando permite un espaci-
15. ciamiento no uniforme de cátodo a ánodo. Igualmente, no es posible revestir uno o ambos lados de una tira con uno o más metales de diversos espesores de electrogalvanizado de diferentes pesos de revestimiento de iguales o diferentes materiales. Un deficiente contacto eléctrico entre
20. la tira y la fuente de energía de electrogalvanizado y un contacto eléctrico discontinuo con la tira en toda la longitud efectiva de electrogalvanizado, causa una pobre distribución de corriente catódica y dificultades en el electrogalvanizado de materiales conductores eléctricos def-
25. cientes, tales como acero inoxidable. Además, la distribu-
- 30.

17 FEB 1951

336534

ción de corriente no uniforme es elevada a la entrada y salida del tanque de electrogalvanizado y baja en el centro del mismo.

- Los aparatos electrogalvanizadores convencionales, que utilizan los rodillos conductores o de contacto para energizar la tira o lámina, requieren grandes cantidades de energía, tal como por ejemplo 18 voltios, para proporcionar 0,4 amperios por cm cuadrado. Además, el deslizamiento de los rodillos de contacto sobre la lámina la araña o indenta. Asimismo, el ácido del electrolito ataca el lado de la lámina no electrogalvanizado. Es necesario en el mundo industrial moderno proporcionar tira metálica que haya sido electrogalvanizada por un lado solamente, tal como en el caso de tira de acero, cuya tira es revestida de zinc por un lado sólo para su uso en la industria del automóvil.

- De acuerdo con la presente invención, proporcionamos un aparato para electrogalvanizar continuamente una tira metálica en desplazamiento, guiando la tira a través de un electrolito contenido en un tanque, incluyendo dicho aparato un miembro giratorio, rodillos de guía dispuestos a lados opuestos de dicho miembro y que guían la tira bajo tensión alrededor de una porción mayor de la circunferencia del citado miembro en contacto con aquélla, montándose dicho miembro respecto al tanque, para la inmersión de la tira en el electrolito mientras se desplaza sobre dicha porción circunferencial, medios para suministrar corriente de electrogalvanización a la porción de la tira en contacto con dicho miembro, y un electrodo extendido paralelamente a la citada

336534



porción mayor en relación espaciada con ella.

Para una mejor comprensión de la presente invención, deberá hacerse referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran la invención a modo de ejemplo y en los que números de referencia análogos indican partes similares en las diversas vistas.

5.

La figura 1 es una vista en alzado lateral esquemático de una línea de electrogalvanización, que incorpora el aparato electrogalvanizador de la invención.

10.

La figura 2 es una vista en alzado lateral ampliada del aparato electrogalvanizador de la invención mostrado en la figura 1.

15.

La figura 3 es una vista en planta del aparato electrogalvanizador de la invención mostrado en la figura 2, con la lámina móvil del mismo eliminada por razones de claridad.

20.

La figura 4 es una vista en sección vertical del aparato electrogalvanizador mostrado en la figura 2, tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2 en la dirección de las flechas.

25.

La figura 5 es una vista en sección vertical fragmentaria y ampliada del conjunto de anillo de contacto y medio sellador.

La figura 6 es una vista esquemática de una versión variante del aparato electrogalvanizador y que muestra dos etapas de electrogalvanizado, permitiendo así el galvanizado de la lámina por ambos lados.

30.

Las figuras 7 a 10 son vistas fragmentarias en sección vertical, de versiones variantes del conjunto de anilla de contacto y medio sellador, en las que se omite

07 FEB 1951



336534

la lámina móvil a efectos de claridad.

La figura 11 es una vista en alzado lateral de una versión variante de un miembro giratorio.

5. La figura 12 es una vista en sección vertical, fragmentaria, similar a la figura 4, de una versión variante que tiene un medio sellador entre el tambor y el tanque para mejorar el flujo de electrolito fresco.

La figura 13 es una vista fragmentaria y ampliada del medio sellador de la figura 12.

10. La figura 14 es una vista similar a la figura 6, de una versión variante que utiliza rodillos de contacto y tiene una máxima longitud de electrogalvanizado efectivo.

15. La figura 15 es una vista fragmentaria en sección vertical similar a la figura 7, del miembro giratorio mostrado en la figura 14.

20. La figura 16 es una vista similar a la figura 14, que muestra una versión variante del aparato electrogalvanizador destinado a galvanizar ambos lados de la lámina.

La figura 17 es una vista similar a la figura 4, del aparato electrogalvanizador mostrado en la figura 16.

La figura 18 es una vista en alzado lateral de un aparato variante del tipo de transportador.

25. La figura 19 es una vista en sección vertical tomada a lo largo de la línea XIX-XIX de la figura 18, en la dirección de las flechas.

30. La figura 20 es una vista en alzado lateral, parcialmente esquemática, de otra versión variante que muestra la máxima longitud efectiva del ánodo y medios de control de flujo de electrolito.



336534

La figura 21 es una vista en sección horizontal tomada a lo largo de la línea XXI-XXI de la figura 20, en la dirección de las flechas; y

5. La figura 22 es una vista similar a las figuras 8 a 10, que muestra un medio sellador ahusado.

Aunque los principios de la presente invención son en general aplicables al electrogalvanizado de una lámina móvil por uno o ambos lados, la presente invención está particularmente adaptada para su uso en conjunción con el electrogalvanizado de una lámina móvil por un lado, habiéndose ilustrado por consiguiente en tal sentido, en el que seguidamente se describirá.

10.

Con referencia específica a la forma de la presente invención ilustrada en los dibujos, y particularmente a las figuras 1, 2 y 5, una lámina o tira móvil, tal como una lámina de acero carbónico laminada en frío, se indica en su conjunto por el número de referencia 10.

15.

Esta tira 10 (figura 1) es desplazada por un carrrete de recogida 12 de velocidad variable, desde un carrrete de suministro 14 y sucesivamente a través de un tanque de limpieza electrolítica 16, que emplea un limpiador electrolítico alcalino del tipo similar al MGL02, nombre comercial de un limpiador fabricado por Mangill Chemical Company, de Cleveland (Ohio), un tanque 18 de enjuagado con agua caliente, un tanque 20 de ácido sulfúrico y un tanque 22 de enjuagado con agua caliente, al aparato de electrogalvanizado 24 de esta invención.

20.

25.

Con referencia a las figuras 2 a 5, el aparato de electrogalvanizado 24, destinado a electrogalvanizar un material tal como zinc sobre la tira 10, tiene un tanque

30.

- 8 -
336534



- tal como el 26, eléctricamente aislado. Este tanque 26 tiene una entrada 28 y una salida 30 para un electrolito 32. Un adecuado electrolito 32 a una temperatura de 47°C aproximadamente, puede contener unos 75 gr por litro, de iones de zinc, unos 90 gr por litro de ácido sulfúrico y el resto agua. Un miembro giratorio, tal como un tambor 34, va montado sobre un árbol 36 apoyado en cojinetes 38 sobre el tanque 26. La lámina 10 es pesada alrededor de los rodillos 40 y 42 (figura 1) desde el tanque 22 de enjuagado con agua caliente hasta el tambor 34.
5. Al objeto de que la lámina 10 funcione como cátodo, un miembro de contacto, tal como el anillo de contacto 44, adecuadamente de níquel o similar, situado sobre la periferia del tambor 34, forma contacto con la lámina 10. Como se muestra en la figura 5 particularmente, unos medios selladores, tales como las bandas selladoras elásticas 46, formadas de polietileno o similar, van montados junto a la anilla de contacto 44 y se acoplan a la lámina 10 para sellar un lado de la misma respecto al electrolito.
10. 32. Las bandas selladoras 46 van montadas en una cubierta dura aislante 64, adecuadamente de cloruro de polivinilo o similar. Tal anilla de contacto 44 y las bandas selladoras 46 forman un conjunto de medios selladores y de contacto.
15. Al impulsarse tal lámina 10 a un íntimo acoplamiento eléctrico con la anilla de contacto 44, la tensión ejercida sobre la lámina 10 oprime a las bandas selladoras elásticas 46 y la lámina 10 es sellada por sus bordes 48 mediante las bandas selladoras 46. Los bordes 48 de la lámina 10 presionan sobre las bandas selladoras 46 y la
- 20.
- 25.
- 30.

-336534



contratensión ejercida sobre la lámina 10 hace que aquéllas se hundan, formando así un cierre hermético en los bordes 48 de la lámina 10.

5. Junto a la lámina 10, sobre el tambor 34, se disponen unos anodos, tales como el 50, adecuadamente formado de un 99,5% aproximadamente, de plomo y el resto plata, y montados sobre los soportes anódicos 52 en el tanque 26. Unos medios aplicadores de energía, tales como los cables negativos 54 (figuras 3 y 4), escobillas 10. 56 y anillas colectoras 58, conectan el tambor 34 y la lámina 10 negativamente al suministro de corriente continua (no mostrado), mientras que los cables 60 conectan el lado positivo del suministro de corriente continua al ánodo 50. Unos dispositivos limpiadores, tales como el 15. 61 (figura 2), establecen contacto con la superficie periférica del tambor 34 en un lugar situado fuera del electrolito 32, reduciendo así al mínimo el ataque químico sobre la superficie no galvanizada de la lámina 10. El aplicado voltaje negativo de corriente continua es de 5,0 a 20. 6,0 voltios aproximadamente, y fluye desde la fuente de corriente continua (no mostrada), a través de los cables negativos 54, escobillas 56, anillas colectoras 58, árbol 36, tambor 34 y anilla de contacto 44, hasta la lámina 10. Todas las superficies, excepto la anilla de contacto 44 y 25. las bandas selladoras 46, están eléctricamente aisladas con un material aislante 59, tal como cloruro de polivinilo o similar. Un refuerzo duro 54, tal como de cloruro de polivinilo, refuerza a las bandas selladoras 46.

30. Después de que la lámina electrogalvanizada 10 sale del aparato de electrogalvanizado 24 a través de los ro

33653



dillos 42 y 40, tal lámina 10 pasa a través de los tanques 62 de enjuagado en caliente (figura 1) y se enrolla sobre el carrete de recogida 12.

- En un ensayo, la lámina de acero 10 fué electrogalvanizada a unas densidades de corriente de 0,1 a 0,7 amperios por milimetro cuadrado, con un espaciamento S de 19 mm (figura 4) entre el ánodo 50 y la lámina-cátodo 10, produciendo así unos grosores de revestimiento de 50,8 a 1625×10^{-5} mms. A 0,685 amperios por mm cuadrado, la eficiencia de electrogalvanizado de zinc fué del 95%. Los revestimientos eran de color claro, lisos, adherentes y dúctiles. En otro ensayo, el espaciamento S entre ánodo y cátodo se redujo a 12,7 mm. y la densidad de corriente se incrementó a 1 amperios por mm cuadrado. A esta superior densidad de corriente, el depósito no se alteró y no se produjo "arborización" o exceso de acumulación de zinc en los bordes de la lámina galvanizada 10. Tampoco hubo en este caso ningún depósito de zinc o defectos de ninguna clase sobre la superficie no electrogalvanizada de la lámina galvanizada 10.

- Luego se electrogalvanizó con cromo la lámina 10 de acero inoxidable 430 Mo pulido en un electrolito electrogalvanizador de cromo 32, que tenía aproximadamente 150 gr por litro de ácido crómico, 6 gr por litro de un aditivo alcalino, tal como Diamond CPA 1800, marca comercial de un aditivo fabricado por Diamond Alkali Company, de Cleveland (Ohio), 0,6 gr por litro de ácido sulfúrico a una temperatura de 57°C , aproximadamente, y con un ánodo 50 del 7%, aproximadamente, de plomo antimoniado. A densidades de corriente comprendidas entre 0,11 y 0,617 ampe-

336534



5. rios por mm cuadrado y con un espaciamento S de 19 mm entre el ánodo 50 y el cátodo (lámina 10), resultaron unos acabados adherentes y como espejos, con espesores comprendidos entre 635 y 609×10^{-6} mm. No hubo evidencia alguna de electrogalvanizado sobre el lado posterior de la lámina 10 de acero inoxidable o sobre la anillas de contacto 44. Ambas superficies de la lámina 10 de acero inoxidable estaban libres de manchas, marcas de contacto eléctrico o arañazos.
10. Con el aparato electrogalvanizador perfeccionado 24 pueden usarse espaciamentos S entre ánodo y cátodo (figura 4) inferiores a 3,18 mm, incrementándose así la densidad de corriente a 1,500 amperios por mm^2 , aproximadamente.
15. Versiones variantes
20. Se comprenderá por los expertos en el arte que, como variante y tal como se muestra en la figura 6, el tambor 34^6 va montado en 36^6 sustancialmente dentro del tanque 26^6 y los rodillos de guía no conductores 42^6 se disponen aproximados entre sí, para proporcionar una longitud efectiva de electrogalvanizado L de 330^0 , aproximadamente, de la periferia del tambor 34^6 . La lámina electrogalvanizada 10 se pasa luego a un aparato electrogalvanizador de segunda fase 24^6 , donde el lado no revestido de la lámina 10 es recubierto con el mismo material, tal como zinc, pero con un diferente espesor, o bien tal lámina 10 puede revestirse con un material diferente, tal como cromo. Al objeto de mejorar la circulación del electrolito 32^6 en una cavidad 63 entre la lámina 10 y el ánodo 50^6 , se dispone una entrada 28^6 en el tanque 26^6 y en
- 25.
- 30.



el ánodo 50⁶.

336534

5. En la figura 7 se emplea una sola anilla de contacto 44⁷ con bandas selladoras adyacentes 46⁷, para proporcionar adaptabilidad a una amplia variedad de tamaños de la lámina 10. Las bandas selladoras 46⁷ a modo de esponjas están reforzadas por una cobertura dura 64, tal como de cloruro de polivinilo o similar, sobre el tambor 34⁷. Puede proporcionarse una densidad de corriente perfeccionada mediante uso de las anillas de contacto dobles 44⁸
10. con dos bandas selladoras 46⁸ (figura 8) o las tres anillas de contacto 44⁹ y dos bandas selladoras 46⁹ (figura 9). En la figura 10 la anilla de contacto exterior 44¹⁰ y la tira selladora 46¹⁰ se emplean a un lado, en este caso el izquierdo, con una tira selladora 46¹⁰ y un miembro de refuerzo 64¹⁰ en el otro lado. El miembro giratorio 34¹¹, mostrado en la figura 11, es una rueda radiada formada de un metal ligero, tal como aluminio, para proporcionar una masa reducida y una capacidad de transporte de corriente incrementada. Está revestida de un material 66 resistente a la corrosión, tal como cloruro de polivinilo o similar.
15. .
20. .

25. . Para mejorar más la circulación, en la cavidad 63, se emplea un medio sellador del electrolito 68 (figuras 12 y 13). Este medio 68 sellador del electrolito tiene un disco anular 70 (figura 13) en el tambor 34¹², cuyo disco 70 es acoplable a una anilla desviada 72, para confinar la circulación por la tubería de entrada 28¹² a la cavidad 63¹². El disco 70 y la anilla 72 pueden ser de polipropileno y teflon, respectivamente. El medio desviador para la anilla 72 es, como se muestra en
30. .



350534

5. la figura 13, aire comprimido a través del conducto 74 ó una inserción esponjosa adecuada 76, de caucho. Se comprende que la anilla 72 puede estar en el tanque 26¹² ó en el tambor 34¹²; que el disco 70 puede estar en el otro y que el medio desviador puede estar asociado al disco 70 ó a la anilla 72.

10. En la versión de las figuras 14 y 15, se emplean los rodillos de contacto 78 como fuente catódica de voltaje y se disponen para proporcionar una máxima longitud efectiva L de electrogalvanizado sobre el tambor 34¹⁴. La anilla de contacto se omite y las bandas selladoras 46¹⁴ (figura 15) sellan a la lámina 10 como en los casos anteriores.

15. En las figuras 16 y 17, el miembro giratorio 34¹⁶ es un miembro análogo a un carrete, que tiene un par de ruedas opuestas 80, cuyos cubos 81a y 81b se repliegan ajustablemente uno dentro del otro, para acomodar una anchura de lámina variable W. Cada rueda 80 tiene un reborde de guía 82 y un rímel de contacto 84. Se dispone un par de ánodos sustituíbles 50¹⁶, uno a cada lado de la lámina 10, para electrogalvanizar simultáneamente ambos lados de tal lámina 10. Los rímel de contacto 84 cumplen la misma finalidad que la anilla de contacto 44 (figuras 1 a 5) y también sustentan a la lámina 10.

20.

25.

30. Con referencia ahora a las figuras 18 y 19, el miembro giratorio es una cinta transportadora adecuada 86, de plástico de cloruro de polivinilo o similar, reforzada con cable en 87 y montada sobre rodillos 88, cuyos rodillos 88 están colocados sobre árboles 90

- 14 -
336534



- apoyados en las paredes laterales del tanque 26¹⁸. El miembro de contacto es una banda de contacto continuo 44¹⁸ (figura 18) y los medios selladores son las bandas selladoras 46¹⁸. El contacto catódico con la banda de contacto 44¹⁸ se realiza por medio de un rodillo conductor 91 y un rodillo de apoyo 92. Unas guías 94 montadas sobre soportes 96 en las paredes laterales del tanque 26¹⁸ mantienen constante el espaciamiento entre ánodo y cátodo. La cinta 86 puede ser sustituida por un transportador del tipo de eslabones formado por un material resistente a la corrosión, tal como teflon.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- Se reconocerá que hemos proporcionado un aparato electrogalvanizador 24 perfeccionado (figuras 1 a 5) y 24⁶, 24⁶ (figura 6), que proporciona un contacto eléctrico positivo y continuo entre el cátodo (lámina 10) y el anillo de contacto 44 sobre la longitud L de electrogalvanizado (figura 6), reduciendo así al mínimo las variaciones en la distribución de corriente catódica y las pérdidas de voltaje y facilitando el electrogalvanizado de materiales conductores eléctricos deficientes, tales como acero inoxidable y lámina de delgado calibre. Como la lámina 10 se desplaza sobre el tambor 34, la sustancial eliminación de los rodillos de contacto convencionales 78 (figura 14) elimina también el contacto rodante y deslizante entre los rodillos de contacto 78 y la lámina 10, eliminando así el rayado de ésta. El soporte completo de la lámina 10 por el tambor 34 a lo largo de la longitud efectiva de electrogalvanizado L (figura 6) elimina la torsión y combamien-

336534



- to de la lámina 10. El uso del tambor 34 reduce los requisitos de espacio para el perfeccionado aparato electrogalvanizador 24 (figuras 1 a 5) respecto a los de los aparatos convencionales. El aparato, según la
5. figura 6, permite el electrogalvanizado de uno o ambos lados de la lámina 10 con uno o más metales, y espesores variables de galvanizado. El uso del limpiador 61 y de las tiras selladoras 46 reduce al mínimo el ataque químico sobre la superficie no galvanizada
10. de la lámina 10. El aparato 24 (figuras 1 a 5) es de estructura sencilla y sólida y de construcción y mantenimiento económicos. Tal aparato 24 (figuras 1 a 5) cuando se compara con aparatos convencionales, reduce los requisitos de energía en un tercio, incrementa
15. la densidad de corriente por un factor de 2 y proporciona grandes longitudes efectivas L de electrogalvanizado (figura 6). El uso de este aparato proporciona una máxima longitud efectiva de electrogalvanizado y la circulación del electrolito junto a la lámina 10
20. mantiene electrolito fresco en contacto con aquella. El tambor 34 del tipo de carrete (figura 17) acomoda una amplia variedad de tamaños de la lámina 10.

- Disponiendo el ánodo 50²⁰ (figuras 20 y 21) aproximadamente a 270° radialmente alrededor de un tambor 34²⁰ de gran diámetro, 1,52 m o más de diámetro, y
25. pasando la lámina 10 a electrogalvanizar alrededor del tambor 34²⁰, ha sido posible un espaciamiento S entre ánodo y cátodo extremadamente estrecho, de 6,35 mm, aproximadamente. Este estrecho espaciamiento S es posible
30. porque la tensión de la lámina la mantendrá rígida



336534

- alrededor del tambor 34²⁰, evitando así el combamiento u ondulación en aquella. Además, estrecho espacia-
miento S, entre ánodo y cátodo, reducirá la caída de
voltaje a través del electrolito 32, reduciendo así
5. la energía de electrogalvanizado.
- Asimismo, el tanque 26²⁰ está provisto de
medios protectores, tales como los guardafangos 94,
para contener y redirigir el flujo a presión de elec-
trolito 32, y medios amortiguadores, tales como el 96
10. para igualar el flujo de electrolito 32 a través de
cada lado del tanque 26²⁰ a las diversas velocidades
de la lámina 10. La fuente de suministro de corriente
continua, tal como un generador de dicha corriente 98,
es dotada de un control 100 de corriente de electro-
15. galvanización de excitación derivada de corriente con-
tinua.
- Es prácticamente imposible mantener una bue-
na orientación de la lámina, sin juego de la misma,
alrededor del tambor 34²⁰ cuando los dos rodillos
20. 42a²⁰ y 42b²⁰ ejercen presión contra el tambor 34²⁰.
Para evitar el juego en la lámina 10 al pasar alrede-
dor del tambor 34²⁰, se establece una pequeña separa-
ción entre el rodillo de salida 42b²⁰ y el tambor 34²⁰.
Cuando la dirección de la lámina 10 es invertida, se
25. invertirán los anteriores ajustes.
- El rodillo de entrada 42a²⁰ es impulsado con-
tra el tambor 34²⁰, por medios presionadores, tales
como el gato 102 en un cilindro de aire, no mostrado,
por dos razones: (1) para asegurar un contacto eléctri-
30. co inicial y definido entre la lámina 10 y el tambor

3365347



34²⁰, de manera que no se produzca arco entre ellos, y (2) para controlar el espesor de la película de electrolito 32 entre la lámina 10 y el tambor 34²⁰.

Cuando se electrogalvaniza a elevadas densidades de corriente (es decir, de 0,5 a 1 amperio

5. por mm cuadrado) y cuando se emplea un área de electrogalvanizado relativamente grande, se requieren copiosas cantidades de electrolito 32 fluyendo entre el ánodo 50²⁰ y el cátodo (es decir, la lámina) para proporcionar los necesarios iones metálicos para el electrogalvanizado de la lámina 10 y la retirada del oxígeno generado en el proceso de electrogalvanizado. Como el espaciado S entre ánodo y cátodo es estrecho (aproximadamente 6,35 mm y el flujo de electrolito 32 que se requiere es grande (es decir, aproximadamente 2850 litros por minuto) para un tambor 34²⁰ de 1,52 metros de diámetro que tiene una capacidad de electrogalvanizado de 25.000 amperios, el electrolito 32 ha de introducirse en la cavidad 63²⁰ de flujo del mismo bajo presión y hacerse fluir a una velocidad turbulenta a través del espacio S de 6,35 mm entre el ánodo 50²⁰ y el cátodo 10. Al ritmo de flujo anteriormente prescrito del electrolito 32, la porosidad puede mantenerse, aproximadamente, en un 7% de contenido de oxígeno y la conductividad del electrolito próxima al máximo.
10. A fin de afectar a este flujo uniforme de electrolito 32 a través de la cavidad 63²⁰, el electrolito 32 es bombeado por una bomba (no mostrada) desde una fuente del mismo (no mostrada) hasta la entra 28²⁰ extendida sustancialmente en la longitud L₀ de la cavidad 63²⁰
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

-18-
336534



5. en el fondo del tambor 34^{20} , y tal electrolito 32 se deja fluir ascendentemente entre el cátodo 10 y el ánodo 50^{20} , alrededor de cada lado del tambor 34^{20} y es devuelto por los conductos 109 y 107 al tanque de recirculación y almacenamiento (no mostrado).

10. El tambor 34^{20} consiste en un rodillo cubierto de caucho, aproximadamente de 1,52 metros de diámetro y 1,52 metros o más de longitud total, dependiendo de la anchura de la lámina 10 a electrogalvanizar. El centro del tambor 34^{20} contiene la superficie conductora, tal como la anilla de contacto catódica 44^{20} , que está eléctricamente conectada al tambor 34^{20} . La citada anilla de contacto catódica 44^{20} tiene aproximadamente 0,6 metros por 0,76 de anchura y está construida de un metal resistente a la corrosión tal como acero inoxidable Carpenter 20CB3.

20. Debe destacarse que la superficie de la anilla de contacto catódica 44^{20} es pulimentada y que las superficies de caucho de las tiras selladoras elásticas 46^{20} son relativamente duras y han sido pulimentadas con un ahusamiento T (figura 22). En la orientación de la lámina a elevada velocidad 152 a 305 metros por minuto), las presiones ejercidas sobre los bordes de la lámina 10 harán que ésta se oriente defectuosamente (se deslice hacia un lado del tambor 34^{20}). Por esta razón, la superficie de caucho de las bandas selladoras elásticas 46^{20} está ahusada a cada lado de la anilla de contacto catódica 44^{20} . La experiencia con modelos pilotos ha demostrado que el

25.

30. lado inferior de la lámina 10 no se electrogalvaniza

336534



- incluso sobre una banda selladora elástica 46²⁰ que tenga un ahusamiento T de 1,27 mm aproximadamente en radio. La película de electrolito 32 que existe entre la lámina 10 y las bandas selladoras elásticas 46²⁰
5. es tan delgada y su capacidad de conducción de una corriente de electrogalvanizado tan baja, que no se produce ningún electrogalvanizado de la lámina 10. El exámen de la lámina de acero 10 en líneas de producción que pasan alrededor de una banda selladora elástica
10. 46²⁰ de 0,72 metros de diámetro, ahusada en 1,27 mm en radio, ha demostrado que el borde de la lámina 10 está siempre apretado contra la tira selladora elástica 46²⁰. Un calibrador de espesores de 0,025 mm de
15. grosor, inserto en el punto de tangencia de la lámina 10 con la banda selladora elástica 46²⁰ no pudo retirarse mientras la lámina 10 estaba pasando alrededor del tambor 34²⁰.

- La cobertura de caucho correoso, relativamente duro, existente sobre las bandas selladoras elásticas 46²⁰ (aproximadamente de una dureza Shore A de graduación 60 en el durómetro), proporciona una práctica superficie resistente al desgaste. La anilla de contacto catódica 44²⁰ de acero inoxidable proporcionará también una buena superficie resistente al desgaste,
20. además de conducir uniformemente la corriente de electrogalvanizado hasta la lámina 10. La anilla de contacto catódico 44²⁰ del tambor 34²⁰ se forma depositando directamente acero inoxidable sobre el cuerpo de
25. acero carbónico 108, mediante soldadura por arco eléctrico o bien soldando con plata una capsula de acero
- 30.

3365347



inoxidable al cuerpo de acero carbónico 108. Se evita la corrosión en la junta entre la anilla de contacto catódica 44²⁰ y las bandas selladoras elásticas 46²⁰, estableciendo un reborde ahuecado 106 (figura 22) en el borde de la anilla de contacto catódica 44²⁰ y superponiendo la cobertura de caucho de las bandas selladoras elásticas 46²⁰ sobre el reborde 106.

Como hay tanta longitud radial de superficie conductora en la anilla de contacto catódica 44²⁰ como longitud hay del ánodo 50²⁰, la densidad de la corriente de transferencia será de un orden bajo de unos 0,015 amperios por mm cuadrado y no se producirá ningún arco entre ellos. El tambor 34²⁰ y el árbol 36²⁰ se construyen de acero económico de bajo contenido carbónico y con unos espesores y diámetros que mantienen unas densidades de corriente del orden de 0,105 a 0,15 amperios por mm cuadrada, aproximadamente. Si el tambor 34²⁰ se construye de materiales de superior conductividad, entonces puede permitirse una superior densidad de corriente. El tambor 34²⁰ es enfriado con agua para evitar la acumulación de calor.

Los extremos del tambor 34²⁰ sostienen selladores periféricos 68²⁰, que limitan el flujo del electrolito 32 ascendentemente a través de los extremos del tambor 34²⁰ y hacia el exterior a lo largo de los árboles 36²⁰. La pequeña cantidad de electrolito 32 que escapa es transportada por los conductos 109a a los colectores de recirculación y al tanque de almacenamiento (no mostrados).

336534



5. El tanque 26²⁰ tiene un barril de acero 113 forrado con un ánodo 50²⁰ de plomo que contiene un 1% de plata, adecuadas nervaduras 110 y placas 112, para sustentar al tanque y para contener al electrolito 32²⁰ bajo presión y/o distribuir la corriente de electrogalvanización al ánodo 50²⁰, conductos 109 de acero inoxidable o revestidos de caucho para transportar el electrolito 32 desde el tanque 26²⁰ y campanas terminales 111 y cojinetes 38²⁰ para sustentar al tambor 34²⁰.
- 10.

N O T A

15. 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. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con el número Ser No. 526.730 de 11 de febrero de 1966, 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 sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA CONSTRUCCION DE APARATOS PARA ELECTROGALVANIZAR CONTINUAMENTE TIRAS METALICAS MOVILES", caracterizándose por lo siguiente:
- 20.
- 25.

30. 1.- Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para electrogalvanizar continuamente tiras metálicas móviles mediante guía de las mismas a

336534



17 FEB. 1967

5. ' través de un electrolito contenido en un tanque, caracterizado porque incluyen en dicho aparato un miembro giratorio, rodillos de guía, que se disponen a lados opuestos de dicho miembro y que guían a la tira bajo tensión alrededor de una porción mayor de la circunferencia del citado miembro en contacto con el mismo, montándose tal miembro respecto al tanque para la inmersión de la tira en el electrolito, mientras se desplaza sobre dicha porción circunferencial,
10. medios para suministrar corriente electrogalvanizadora a la porción de la tira en contacto con dicho miembro, y un electrodo extendido paralelamente a dicha porción mayor en relación espaciada con la misma.
15. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los medios destinados a suministrar corriente electrogalvanizadora comprenden a los rodillos de guía.
20. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los medios destinados a suministrar corriente electrogalvanizadora comprenden medios de contacto sobre la periferia del miembro giratorio.
25. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dichos medios de contacto comprenden, por lo menos, un miembro de contacto periférico dispuesto entre medios selladores periféricos, disponiéndose los rodillos de guía en una posición que sitúa a la tira en contacto con dichos medios de contacto y medios selladores antes de la inmersión
30. de la tira en el electrolito.

336534



5. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque se dispone un miembro de contacto periférico en la zona central de la trayectoria de la tira y cada medio sellador periférico tiene una superficie ahusada, que se extiende hacia el exterior desde dicho miembro de contacto para ejercer una positiva acción orientadora.

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque incluyen medios de entrada y salida que suministran electrolito para su circulación a través del tanque, en el que el electrodo es exterior a la circunferencia del miembro giratorio, definiendo una cavidad entre el electrodo y la tira, y el medio de entrada se extiende hasta el interior de dicha cavidad.

20. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque incluyen dispositivos selladores que se aseguran a las paredes del tanque y se acoplan a los lados opuestos del miembro giratorio adyacente a la cavidad, confinando el flujo de electrolito a ésta última.

25. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque el dispositivo sellador comprende un disco anular que presenta un acoplamiento deslizante con una anilla y es impulsado hacia dicho acoplamiento.

30. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque los rodillos de guía comprenden un par de rodillos espaciados entre sí en una distancia mínima, para definir una porción máxima

336534



de la circunferencia del miembro giratorio en contacto con la tira.

5.. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque incluyen medios de protección y amortiguamiento en las aberturas de salida de la cavidad.

10. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el miembro giratorio comprende ruedas opuestas y cubos que se repliegan ajustablemente uno dentro del otro, y porque los medios destinados a suministrar corriente de electrogalvanizada comprenden raíles de contacto que se montan sobre dichas ruedas y que sustentan la tira por sus bordes, disponiéndose un par de dichos electrodos, uno a cada lado de la trayectoria de la tira.

20. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque incluyen rebordes de guía, que se disponen junto a los citados raíles de contacto al exterior de los mismos, para acoplarse a los bordes de la tira.

25. 13.- " Perfeccionamientos en la construcción de aparatos para electrogalvanizar continuamente tiras metálicas móviles", tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid,

7 23 1961

UNITED STATES STEEL CORPORATION.

J. GOMEZ ACEBO Y MODEI
P. P. Firmado por: Fernández Ruiz

329534



FIG. 1.

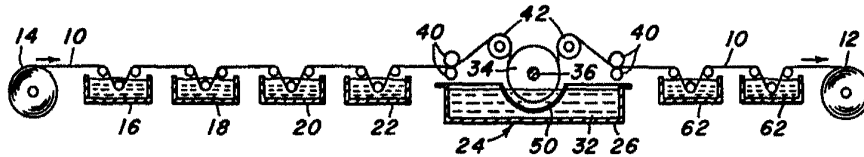


FIG. 6.

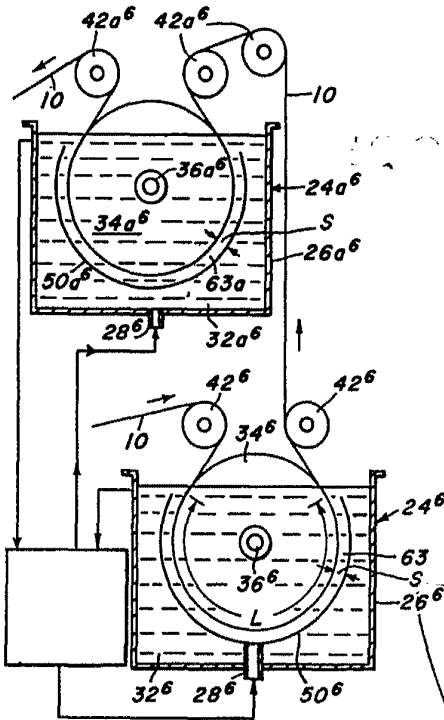


FIG. 8.

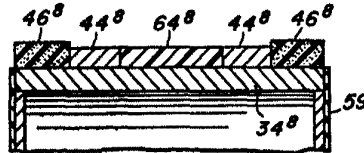


FIG. 9.

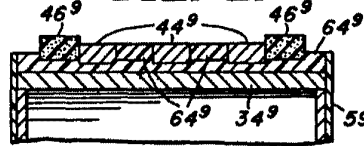


FIG. 10.

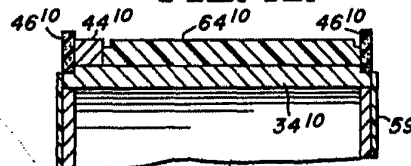
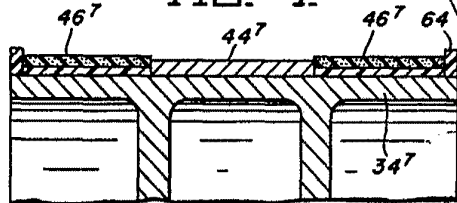


FIG. 7.



FEB. 20 1907

358534



FIG. 2.

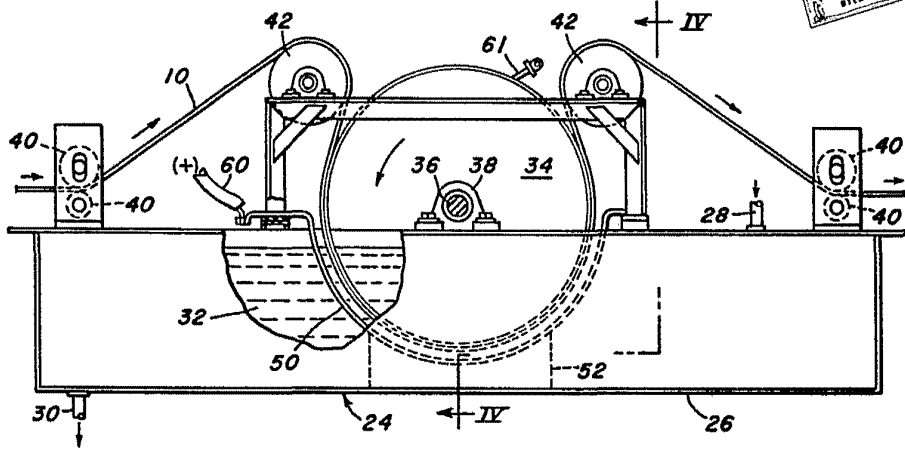


FIG. 3.

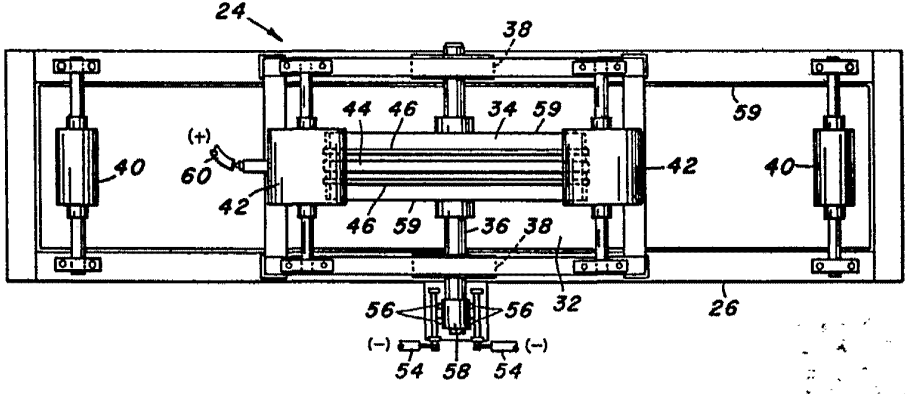


FIG. 5.

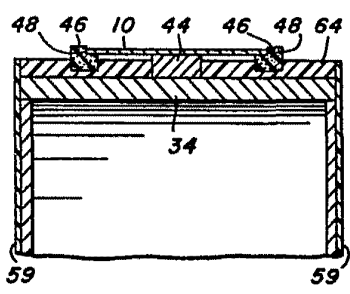
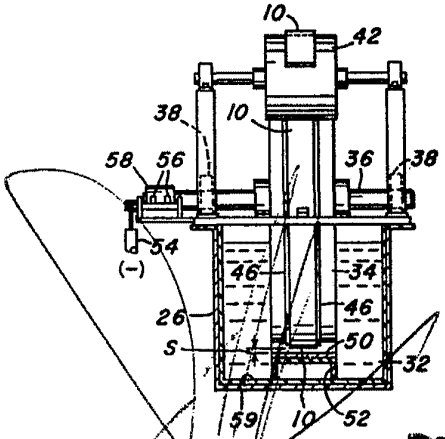


FIG. 4.



7 FEB 1957

330534



FIG. 11.

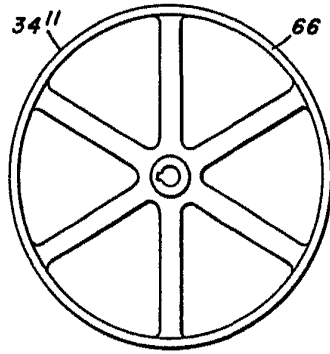


FIG. 14.

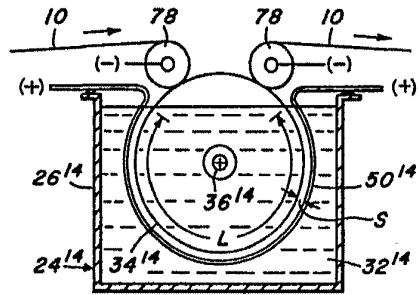


FIG. 12.

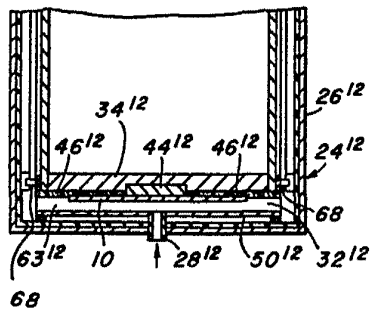


FIG. 15.

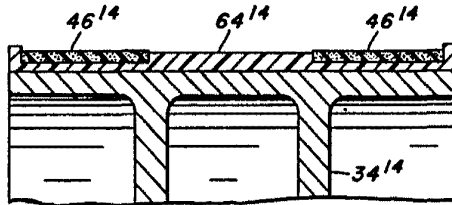
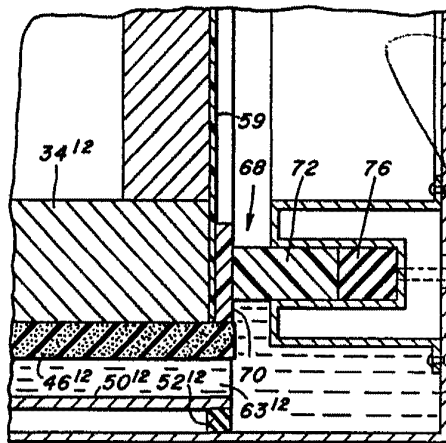


FIG. 13.



FEB. 1931

7 FEB 1907
 FORM 10 BY MODEL
 Filed in Washington, D.C.

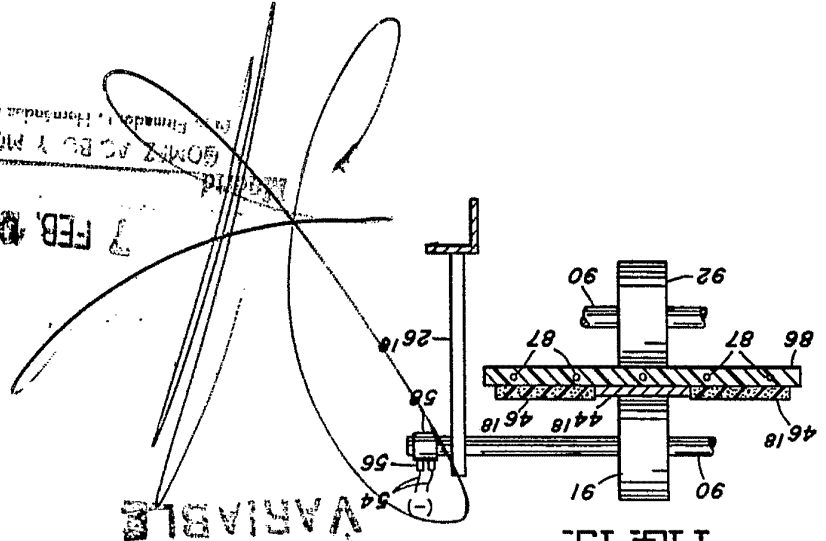


FIG. 19.

ESCALA
 VARIABLE

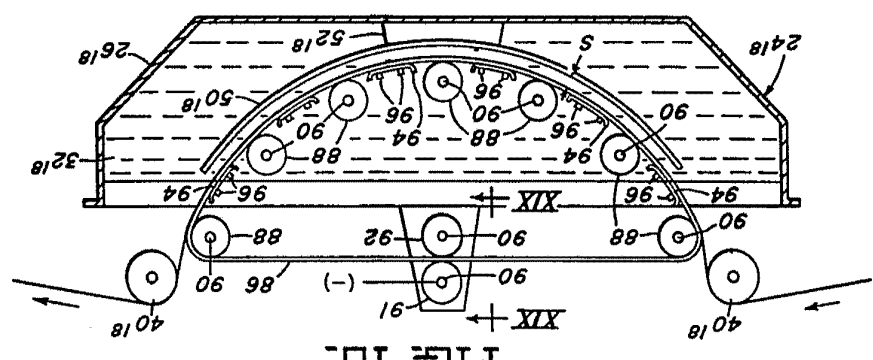


FIG. 18.

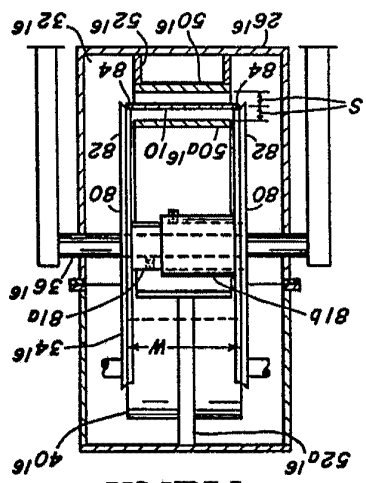


FIG. 17.

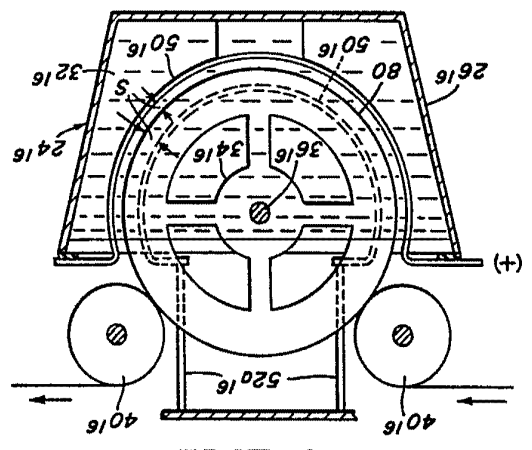
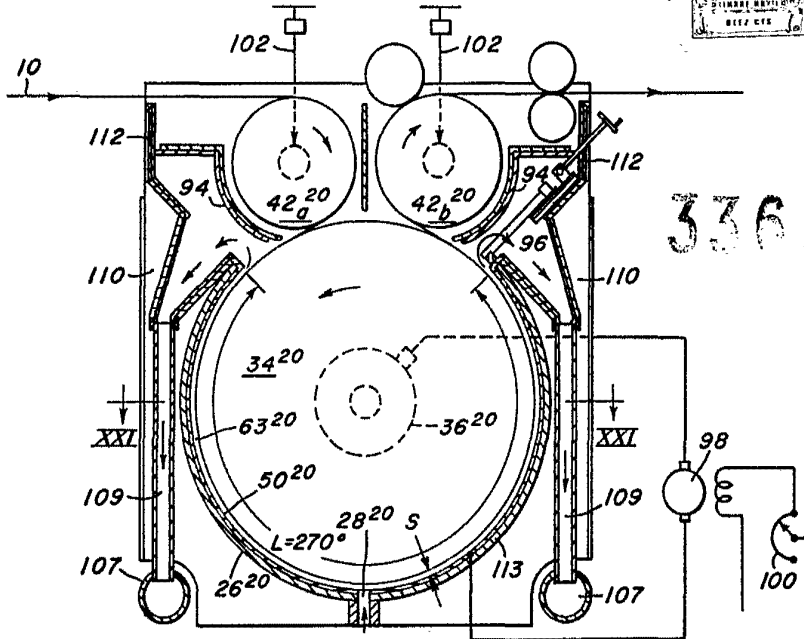


FIG. 16.



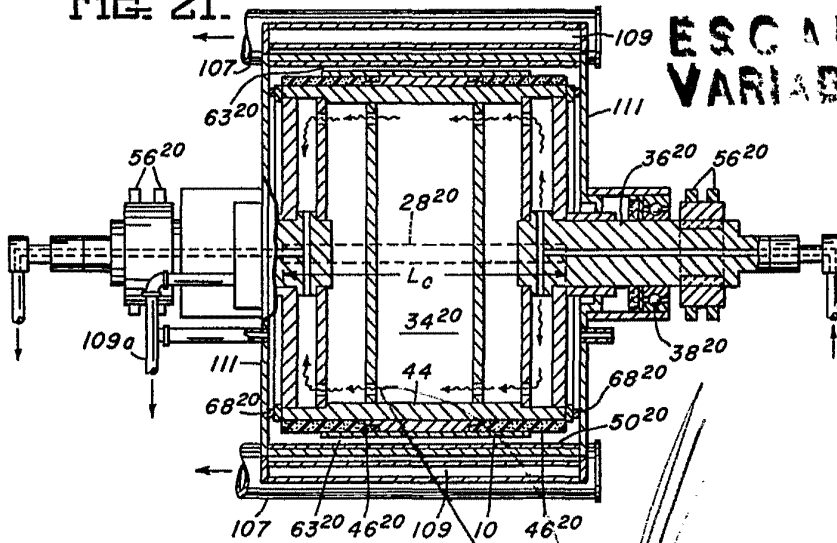
326524

FIG. 20.



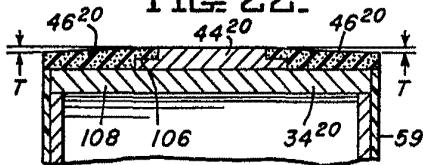
336534

FIG. 21.



ESCALA VARIABLE

FIG. 22.



7 FEB. 1967

Madrid

GOMEZ ACEBO Y MODEY
p. p. Firmado: F. Hernández Ruiz