



PATENTE DE INVENCION

=====

Your File : No. N-1 Spain

=====

Memoria Descriptiva

263615

sobre:

"Procedimiento y dispositivo para recubrir alambre y materiales metálicos similares".

=====

Solicitante: NATIONAL-STANDARD COMPANY, entidad norteamericana, residente en:

Niles, Michigan, EE. UU. de A.

=====

Este invento se relaciona con un procedimiento y dispositivo, para cubrir alambre y productos similares lineales de metal, así como tiras y láminas con un metal, así como zinc, estaño y aluminio.

5. Entre los objetos del invento está el de pro-

280



263615

veer un método de recubrir alambre y productos similares de metal en tiras con una capa adherente y uniforme de un metal, así como el zinc, el aluminio, etc.

Los objetivos del invento se logran mediante

5. el limpiado por ácido del alambre o metal en tiras que se habrá de recubrir y el paso posterior del alambre a través de una cámara llena de vapores de metal o conteniendo vapores metálicos dentro de una atmósfera neutra o no oxidante. Después de pasar a través de la cámara en la cual los vapores del metal se condensan sobre el alambre frío, el producto recubierto se enfría, se embobina, si se desea, y está listo para usarse.
- 10.

Alambre de acero duro o blando o tiras del mismo material pueden recubrirse, según el proceso del invento, y tales alambres o tiras puedan recubrirse sin perder fuerza tensil, puesto que la temperatura del alambre solo llega de los 500 a 700 grados F., durante el proceso de recubrirse.

- 15.
20. Otra ventaja del proceso es la de que, puesto que el alambre mismo está relativamente fresco, poco o nada de aleación de zinc y fierro se forma en la zona de contacto cuando los alambres o tiras de acero o de metal ferroso se cubren.

25. El espesor de la capa sobre el alambre puede controlarse mediante el control de la temperatura del alambre cuando entra a la cámara de vapor. El alambre, antes de introducirse dentro de la cámara, puede encontrarse a cualquier temperatura, desde una temperatura muy baja, en la cual todavía se encuentra muy flexible, hasta una temperatura casi igual a la que
- 30.



263615

- existe dentro de la cámara. Una vez que el alambre alcance la temperatura que existe dentro de la cámara en su porción superficial, termina el proceso de depositársele encima el vapor. También al disminuir
5. la temperatura de la cámara y, consecuentemente, la cantidad de vapor dentro de la atmósfera de la cámara se disminuye el espesor de la capa de recubrimiento. La velocidad del alambre también constituye un
10. factor, y velocidades mayores pueden emplearse cuando la cámara se encuentra a una temperatura más alta. Cuando se requieran capas extra gruesas de recubrimiento, el alambre puede pasarse sucesivamente a través de varias cámaras de vapor mientras que se enfría el alambre entre las cámaras.
15. Gases adecuados para la atmósfera de vapor son gases inertes, tales como el nitrógeno, el helio, el neón, el kriptón, el argón, o mezclas de gases inertes. Y así como mezclas de los gases arriba citados o las mezclas obtenidas de amoníaco triturado.
20. También, a temperaturas mayores, resulta posible trabajar sin una atmósfera protectora. Esta condición se obtiene cuando la presión del vapor del metal es igual o mayor que la presión atmosférica de modo que se excluya el aire de la cámara.
25. Los metales que tienen una presión de vapor tal que resultan adecuados para recubrir, según el presente invento, son el zinc, el aluminio, el antimonio, el arsénico, el bismuto, el cadmio, el calcio, el cromo, el cobre, el oro, el fierro, el plomo, el litio,
30. el magnesio, el mercurio, el níquel, el potasio, el



28
263615

- rubidio, el selenio, el silicón, la plata, el sodio, el estrontio, el telurio, el talio, y el estaño. Los metales no necesitan calentarse hasta o sobre sus temperaturas de ebullición puesto que estos metales tienen suficiente presión de vapor a una temperatura entre la temperatura de ebullición y una temperatura de unos 450 grados F. debajo de su punto de ebullición. Por ejemplo, el zinc, teniendo un punto de ebullición de unos 1650 grados F. puede fundirse sobre alambre en una cámara con una temperatura de unos 1200 grados F. Sin embargo, se prefiere calentar los metales sobre su punto de ebullición, para así eliminar la alimentación continua de atmósfera inerte también como para mejorar el proceso de fundición. La temperatura de la cámara depende de la temperatura del gas inerte que se suministra a la cámara y del calor que se aplica dentro de la cámara para sostener la alimentación de zinc fundido o cualquier otro metal fundido dentro de la cámara. Es posible controlar esta temperatura dentro de límites angostos y así regular el espesor del depósito. Para proveer una alimentación de vapor de metal que se está retirando por medio del alambre en el proceso del capeado, es deseable mantener un baño de zinc fundido dentro de la cámara o suministrar constantemente vapor adicional de metal a la cámara. Dispositivos mejorados y mejor regulación se obtienen mediante la adición de una cámara separada de vaporización, a través de la cual la atmósfera inerte que se emplea también pueda suministrarse.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

263615



- La velocidad del alambre es una consideración importante. Alambre de acero, así como alambre patentado de música, debe pasarse a través de la cámara con suficiente velocidad para que no alcance una temperatura superior a los 1050 grados, porque, de otro modo, perderá su fuerza tensil en el proceso. También si el alambre se mueve con demasiada lentitud, el metal depositado puede oxidarse en su trayecto desde la cámara de vapor de metal hasta el baño de enfriamiento. A baja velocidad, también, la capa tiende a hacerse quebradiza. Si el alambre se mueve con demasiada rapidez, el depósito puede hacerse rugoso e irregular debido a la formación de granos cristalinos sobre él, los cuales no se encuentran uniformados entre sí. La velocidad también puede depender de la velocidad de convección de la atmósfera protectora, (donde se emplea semejante atmósfera protectora), la cual, depende, cuando menos parcialmente, de la capacidad de calor y la movilidad de los átomos o moléculas de dicha atmosfera. La velocidad también dependerá del tamaño del alambre o tira, el peso de la capa que se desea, la longitud de la cámara y la temperatura de la atmósfera de la cámara.

En el dibujo:

- La figura No. 1 es una vista de una sección de corte de un dispositivo, parcialmente diagramático, adecuado para llevar a cabo el proceso del invento.
- La figura No. 2 es una reproducción de un fotomicrográfico de una sección de corte de zinc de doble capa sobre alambre patentado de música de .075.
- En la forma ilustrada en la figura No. 1, el

263615



alambre 10 se pasa en forma continua y a una velocidad uniforme sobre guías adecuadas, tales como las indicadas por los números 11, 12, 13, 14, 15, etc hasta el 32. Entre las guías 11, 12, 13, 14, el alambre se trata en un baño electrolítico y alcalino de limpia 20, el alambre haciéndose el ánodo en dicho baño mediante contacto con el rodillo 12. El cátodo se muestra en el punto 33. Entre las guías 15 y 18, el alambre se lava en el baño 21 para remover un exceso de la solución de limpia. Entre las guías 19 y 22, el alambre a través del baño 20, que contiene una solución de un ácido fuerte. Una solución al 35% de un ácido hidroclicórico a una temperatura que varía entre los 160 y los 180 grados F., es muy satisfactoria para el baño 20. De las guías 22 y 23, el alambre se pasa hasta un baño de enjuague de agua fría 24, y desde allí, sobre las guías 27 y 28, hasta un baño de enjuague de agua caliente 29. Los espirales de calentamiento, o sean las resistencias 30, pueden proveerse en el baño 29. Desde el 31 hasta el 32 el alambre se deja secar. Si se desea, pueden soplar gases calientes neutros o aire caliente sobre el alambre para ayudar a enfriarlo o se puede agregar una cámara de calor. Sin embargo, la radiación del calor desde la cámara 33 generalmente resulta adecuada para secar el alambre.

El alambre se pasa hacia abajo desde la guía 32 a través de la abertura 34 hasta la cámara 33. Es importante que pase el alambre a través de la cámara de condensación o vapor o moldeado 33 en una dirección vertical para asegurar una condensación pareja de vapor y

28 DIC.



263615

- la retención del mismo alrededor de la circunferencia ^{hacia} del alambre. Después de pasar/abajo a través de la cámara 33, el alambre recubierto sale por el orificio 34 y bajo el rodillo de guía 36 sumergiéndose en un
5. baño de enfriamiento 37. El líquido de enfriamiento en el baño 37 puede ser agua, aceite o un líquido similar, o aire u otros gases pueden emplearse para enfriamiento. El alambre, al retirarse del baño 37, está listo para usarse.
10. La cámara de condensación o de vaciado 33, y las otras partes 50, 51 y 52 que manejan metal fundido o vaporoso se construyen de carbido de silicón. Los vapores de metal son muy corrosivos y el carbido de silicón se resiste a los efectos corrosivos de dichos vapores.
15. La abertura superior 34 está equipada con un embarque de asbestos 40 para señalar la abertura 34. Una manga de vidrio resistente a altas temperaturas que forman la abertura tubular 35 provee una superficie que no acumula ZnO y, por lo tanto, que no
20. se tapa.
- Preferiblemente, el vapor de metal se prepara en dos o más etapas. En el dispositivo ilustrado, el metal se introduce en la cámara de fundición 50. El metal fundido pasa por medio del tubo 53 hasta la cámara 51 que calienta el metal fundido hasta una temperatura aún mayor. Desde la cámara 51, el metal fundido se pasa por el tubo 54 hasta la cámara de vaporización 52. Desde la cámara 54, el vapor pasa por uno o más tubos 55 hasta la cámara 33. El extremo 56 del
25. tubo 55 está provisto de un baffle adecuado para dis-
- 30.

28 Dic 1957



263615

- tribuir el vapor hasta diferentes partes de la cámara 33, y no dirigir el vapor directamente sobre el alambre 10. El vapor que se condensa en la cámara 33, se recolecta en el fondo de la misma y regresa hasta
5. la cámara 52 por medio del tubo 57. Donde se emplea vapor inerte en la cámara 33 resulta preferiblemente introducirlo a través de una cámara de vaporización 52 por medio del tubo 58. Al empezar la operación casi siempre resulta deseable llenar la cámara con un
10. vapor inerte, tal como el nitrógeno, el amoníaco triturado o un gas similar inerte. Después de que el proceso haya estado operando y después de que todo el aire de cámara 33 se haya desplazado, la cantidad de atmósfera inerte que se agrega puede reducirse paulatinamente
15. hasta que substancialmente toda la atmósfera en la cámara 33 resulte vapor de metal. La cámara 50, 51 y 52 puede calentarse mediante elementos de resistencia de carbide de silicón 60. Un proceso muy satisfactorio de vaporizar el zinc, consta de fundir el zinc mientras
20. que se mantenga una temperatura de 1000 grados F. en la cámara 50, aumentar la temperatura de la fundición hasta los 1300 grados o aún 2200 grados F. en la cámara 51, y vaporizar el zinc y calentar el vapor hasta una temperatura que varía entre los 1300 y los 2200
25. grados F. en la cámara 52.

Si se desea, todos los dispositivos de calentamiento pueden concentrarse en la cámara 33 y un recipiente fundido de metal vaporizado sostenido en dicha cámara 33 para producir los vapores.

30. Pruebas preliminares practicadas sin agre-



263615

vapor de metal a la celda mostraron que la temperatura del alambre se aumenta más con amoniaco triturado que con el nitrógeno. Pruebas similares mostraron que alambre de "0.046" podría pasarse a través de una celda que contenía amoniaco triturado y que medía 28" de longitud a una velocidad tan baja como de 1-3 de pié por minuto, sin alcanzar una temperatura que pasara de la mitad de la del amoniaco triturado de la celda.

Pruebas de velocidad también mostraron que si el alambre se pasa a través de la cámara que contiene vapor de metal a una velocidad demasiado alta, las partículas que se acumulan sobre dicho alambre resultan granulares. Si la velocidad se aumenta aún más todavía, solo una delgada capa de óxido aparece sobre el alambre. La granularidad de la capa a altas velocidades se reduce considerablemente cuando el vapor del metal esté entre 25 y 100 grados F. arriba de la temperatura de ebullición.

Con cámaras forradas de grafito 33 y 52, el proceso puede operarse para metales que requieren temperaturas más altas para proveer una presión substancial de vapor. Cámaras forradas de grafito 33 y 52, por ejemplo, pueden operarse hasta una temperatura de unos 5000 grados F.

Como se afirmó con anterioridad, la atmósfera de la cámara 33 puede consistir enteramente del metal que se vacía o se condensa sobre dicho alambre o tira, Cuando la cámara 33 se opera con menos del 100 % de vapor de metal, el resto de la atmósfera debe consistir en gases inertes. Un mínimo de aproximadamente .05

28 Dic 1954



263615

de atmósfera de presión de la atmósfera de la cámara 33 debe de ser vapor de metal para obtener capas de un espesor insignificante a velocidades razonables de más de 1-3 de pié por minuto del material de metal básico lineal.

5.

El dispositivo resulta especialmente útil para formar capas metálicas protectoras sobre alambre de acero al alto carbono, por ejemplo, alambre de acero de carbón de .85 y .90 con diámetro de .020 hasta .300 de pulgada.

10.

Los ejemplos de la siguiente tabla, además, ilustran la operación del proceso. En cada uno de estos ejemplos, el alambre fué capeado mediante su paso a través de una serie de tratamientos similares que se muestran en la figura nº 1, con la cámara de recubierto por vapor que contiene vapor de zinc a unas temperaturas que varían entre los 1500 y los 1750 grados F., y a una velocidad de aproximadamente temperatura ambiente (sic) al introducirse en la cámara de vapor que medía 13 pulgadas de altura.

15.

20.

Tabla 1
=====

Ejemplo	Condición al recubrirse	No. de Capas.	Jalado o Recubierto	Capa g/kg.	Rocío Es- de Sal- pe- Prue- sor. ba.
1	.072" alambre de música de proceso	1	Recubierto	46	.000958 290
2	.072" " " " "	2	"	77	.00165 550
3	.070 " " " "	1	Jalado hasta .055	33	.00050 100
4	" " " " "	2	jalado hasta .057	86	.00136 260
5	" " " " "	2	Jalado hasta .037	84	.000858 260



T A B L A 1 (Cont.)

Ejemplo	Condición al recubrirse	No. de capas	Jalado o Recubier- to	Capa g/kg.	Espesor	Rocío de Sal: Prue- ba.
6	.075 Alambre de música de patente	2	Jalado hasta .020	46	.0025	48

Ejemplo 7

En otro proceso, la velocidad del alambre se ha aumentado considerablemente a una velocidad de unos 50 piés por minuto, la longitud de la cámara aumentado a las 28 pulgadas y la temperatura en la cámara 33 a unos grados aproximados de 1750 grados a 1850 grados F; alambres capeados con forma muy lisa de un diámetro de .200" y conteniendo una capa de zinc de un espesor uniforme de aproximadamente .004 de pulgada, se han obtenido. Con semejantes alambres más grandes o con tiras, la velocidad puede aumentarse hasta cuando menos unos 100' por minuto.

Ejemplo 8

El proceso se conduce como en los ejemplos 1 -6 arriba citados, excepto que se agrega aluminio a la cámara 50, se opera a una temperatura de 1300 grados F., la cámara 51 a unos 1300 grados F., hasta 3300 grados F., y las cámaras 52 y 33 a una temperatura que varía entre los 2000 y los 3300 grados F. con lo cual el alambre se capea con aluminio.

263615



Ejemplo 9.

El proceso se lleva a cabo como en los ejemplos Nos. 1 á 6 excepto en que se agrega cobre a la cámara 50, se opera a una temperatura aproximada de 2000 grados F. la cámara 51 a una temperatura de 2000 a 4200 grados y las cámaras 52 y 33 a una temperatura que varía entre los 3500 y los 5000 grados F., con lo cual el alambre de acero se capea de cobre.

La figura No. 2 es una reproducción de una fotomicrografo, mostrando las dos capas de zinc que se aplican a alambre de música de .075 como en el ejemplo 6. En esta figura, 70, se encuentra el núcleo de acero teniendo una primera capa 71 y una segunda capa 72 de zinc depositada sobre él. Se notará que no existe aleación de fierro y zinc entre las capas. La fotomicrografo de la cual la figura 2 se copia, se obtuvo cortando el alambre a lo largo y raspando la superficie en óxido de crómico para diferenciar entre las capas metálicas.

20. N O T A

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: "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA RECUBRIR ALAMBRE Y MATERIALES METALICOS SIMILARES";

30. caracterizándose por lo siguiente.

263615



- 1^a.- Procedimiento para recubrir alambre y materiales metálicos similares, lineales con una capa de un metal teniendo una volatilidad relativamente alta y un punto de ebullición de menos de 5000
5. grados F., caracterizado por los pasos constando de la provisión de un material metálico lineal limpio el paso de dicho material, mientras esté a una temperatura substancialmente uniforme de menos de unos
10. 1050 grados F. a través de una cámara a una presión aproximadamente atmosférica y conteniendo una atmósfera que consta de unos .05 hasta 1 presión atmosférica del vapor de dicho metal que se habrá de vaciar, el resto de dicha atmósfera consistiendo en uno o más gases inertes, la conservación de la atmósfera de dicha
15. cámara a una temperatura que esté cuando menos igual a la temperatura de fundición del metal, la velocidad de dicho material lineal y la longitud del pasillo en la cámara estando ajustados de modo que el alambre salga de dicha cámara antes de alcanzar una temperatura
20. predeterminada que resulte dañina al material lineal recubierto, y el enfriamiento del material de capa a medida que salga de dicha cámara.

- 2^a.- Procedimiento, según lo especificado en la reivindicación 1^a, caracterizado porque el material lineal de tira es alambre y en el cual la velocidad del alambre corresponde a una velocidad de
25. entre 3 y 100 piés por minuto a través de una longitud de paso de 13 a 28 pulgadas dentro de la cámara.

- 3^a.- Procedimiento, según lo especificado en las reivindicaciones anteriores, caracterizado por-
- 30.



263615

que el metal vaporizado es el zinc.

- 4^a.- Procedimiento, según lo especificado en reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el metal es zinc y la temperatura del vapor contenido en la cámara varía entre los 1200 y los 1850 grados F.
- 5.

5^a.- Procedimiento, según lo especificado en reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el metal vaporizado es el aluminio.

- 6^a.- Procedimiento, según anteriores reivindicaciones caracterizado porque el metal vaporizado es el cobre.
- 10.

7^a.- Procedimiento, según lo especificado en anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el gas inerte es amoníaco triturado.

- 8^a.- Procedimiento, según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha cámara contiene substancialmente 100 % de vapor de metal a una presión que resulte cuando menos igual a la presión atmosférica.
- 15.

- 9^a.- Procedimiento según anteriores reivindicaciones, caracterizado porque dicho gas inerte es nitrógeno.
- 20.

- 10^a.- Procedimiento, según lo especificado en anteriores reivindicaciones, caracterizado porque dicho material lineal de base es alambre de acero de carbón de .85 a .90 y con .020 hasta .300 de pulgada de diámetro.
- 25.

- 11^a.- Procedimiento según lo especificado en anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el metal que se habrá de fundir sobre el material de
- 30.



263615

base se vaporiza fuera de dicha cámara y se introduce dentro de esta última en la forma de un vapor.

12^a.- Procedimiento, según lo especificado en anteriores reivindicaciones, caracterizado porque
5. dicho material metálico lineal se pasa hacia abajo a través de la cámara en una dirección vertical.

13^a.- Dispositivo para la ejecución del procedimiento de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque consta de una cámara refractaria de
10. depósito teniendo una abertura en la parte superior de la misma, medios tubulares conectados con el fondo de dicha cámara de depósito con la abertura interior del mismo extendiendo arriba del fondo de la cámara de depósito, el eje de dicho medio tubular estan-
15. do verticalmente alineado con respecto a dicha abertura, medios de guía adyacente la abertura superior para conducir el metal lineal hacia abajo a través de dicha cámara, dichas aberturas, siendo mayores que el tamaño de la sección de corte del material lineal,
20. de modo que se mantenga la presión, en dicha cámara a una presión aproximadamente atmosférica una cámara de vaporización para el metal que tenga un punto de ebullición menor de los 5000 grados F., medios que conectan la parte superior de la cámara de vaporización con el interior de dicha cámara de depósito para
25. suministrar vapor a este último medio para conectar la parte inferior de la cámara de depósito debajo de la abertura interior de dicho medio tubular con la parte inferior de la cámara de vaporización para devolver metal condensado desde la cámara de depósito
30.

22
263615



hasta la cámara de vaporización, y medios de guía adyacente el eje del medio tubular para guiar el material lincal de metal desde dicha cámara.

5. 14^a.-"Procedimiento y dispositivo para recubrir alambre y materiales metálicos similares"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en el dibujo adjunto.

Esta memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 28

1960

NATIONAL STANDARD COMPANY.

J. GOMEZ ACEBO Y MODESTO



283615

ESCALA VARIABLE

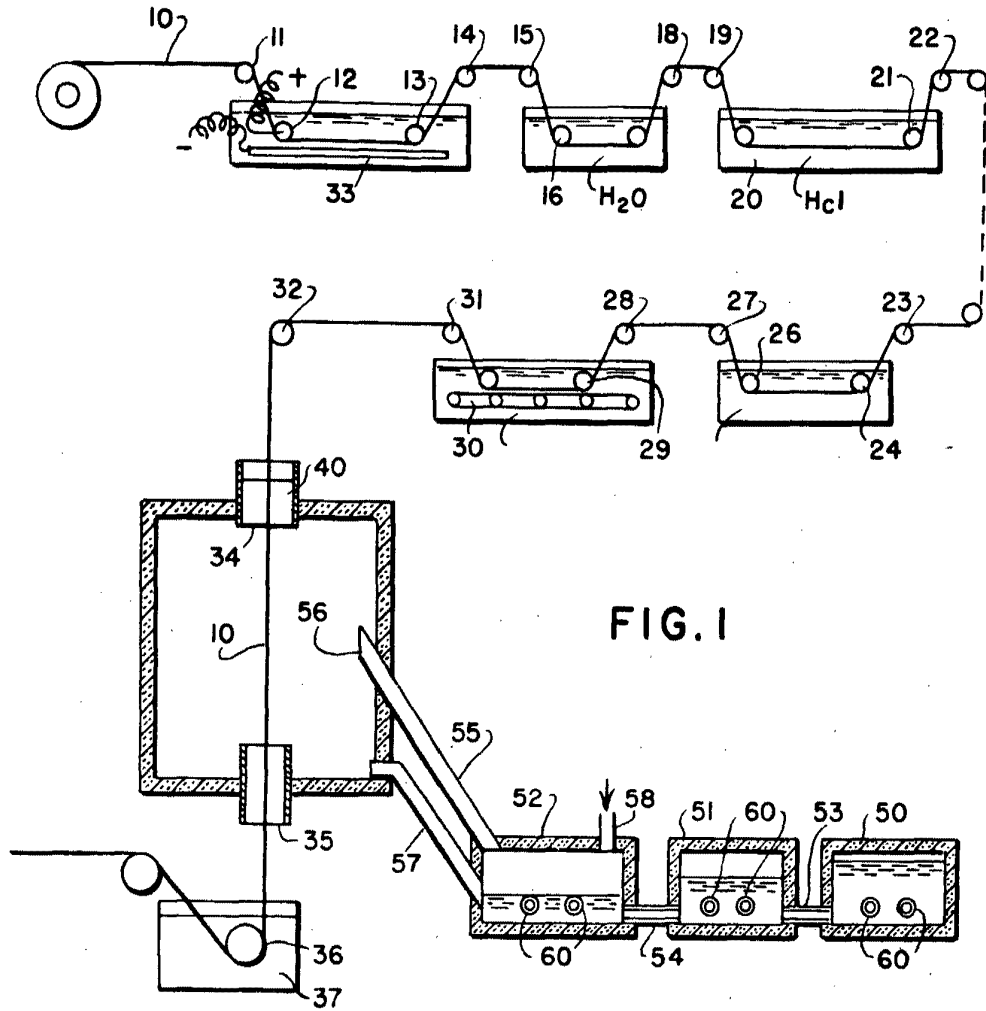
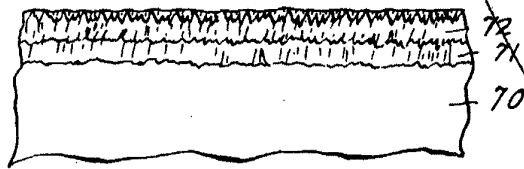


FIG. 1

FIG. 2



Madrid, 21 de Mayo de 1970

A GUILERMO ASESOR Y MORENO