

417313

J. Delves 10



417313

Fe-1-7-75

Int. Cl.:	C25D

A1 417.313 760346 C25D 7/06

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN  
ESPAÑA POR "UN METODO PARA EL ESTAÑADO ELECTROLITICO CONTI-  
NUO DE HILOS Y UN EQUIPO PARA SU REALIZACION", A NOMBRE DE  
STANDARD ELECTRICA, S.A., CON DOMICILIO EN MADRID, CALLE  
DE RAMIREZ DE PRADO Nº 5.

Este invento se refiere a un método para el estañado electrolítico continuo de los hilos, particularmente de los hilos de cobre, y de un equipo para su realización.

5 Con un método ya conocido para el estañado electrolítico continuo de los hilos de cobre (Patente española nº 204.869, W.J.L. Wildbore - J. Delves-Broughton 7-5 y Nº 204.998, W.J.L Wildbore - J. Delves-Broughton 8-6) se emplea sulfato estannoso para el electrolito. Este método conocido  
10 comprende basicamente el paso repetido un número de veces del hilo de cobre, longitudinalmente, a través de un tanque electrolítico, pasando cada vez el hilo alrededor de un cilindro acanalado, accionado, de un material conductor de la co-

417313

2.

27



5 rriente eléctrica y el cual está conectado al polo negativo  
de una fuente de corriente continua, así como por una de varias  
poleas independientes de material aislante, siendo la corriente  
anódica suministrada a través de unos anodos de estaño immer-  
10 gidos en el electrolito. El aparato está dispuesto en su forma  
típica de modo que el hilo, cuando está siendo recubierto,  
está horizontal, pasando alternativamente por dos tanques,  
situados el uno sobre el otro, entre las poleas y el cilindro.  
Con el uso de este equipo electrolítico se emplean densidades  
de corriente del orden de 11 amperios por  $\text{dm}^2$ , con un despla-  
zamiento del hilo de unos 150 m. por minuto y siendo aumentado  
gradualmente el espesor del acabado en los distintos pasos por  
el electrolito.

15 Ahora se dispone de electrolitos capaces de unas  
densidades de corriente superiores, del orden de, por ejemplo,  
43 amperios por  $\text{dm}^2$ , como es, por ejemplo, el fluoborato estan-  
noso, con el resultado de que empleando el mismo método básico  
y equipo conocidos, se puede obtener unas velocidades de re-  
cubrimiento cuatro veces superiores que las que eran posibles  
20 con el sulfato estannoso.

El empleo del fluoborato estannoso para el elec-  
trolito da, sin embargo, un cierto número de problemas prác-  
ticos. La naturaleza altamente corrosiva del electrolito signi-  
fica que para los tanques, tuberías y bombas habrá que emplear  
25 materiales plásticos o bien metálicos recubiertos de goma. En  
los equipos conocidos en que se usa sulfato estannoso los  
anodos de estaño están situados en los tanques del electrolito  
por debajo del hilo que se desplaza pero, al usar fluoborato  
estannoso se producen problemas en cuanto al método de con-  
30 tactar los anodos a las barras omnibus, para que éstas no se

417313

3.



corroan. Para poder hacer frente a la alta densidad de corriente (de unos 43 amperios por  $\text{dm}^2$ ) debe hacerse que el hilo pase formando un número de bucles suficiente, a través del tanque del electrolito, para que no haya sobrecalentamientos. Además de esto, las mayores velocidades de desplazamiento del hilo que se pueden alcanzar con el fluoborato estannoso pueden dar lugar a efectos de tracción electrodinámica en el electrolito de los tanques. Al pasar por el tanque un gran número de zonas del hilo en un mismo sentido y con gran velocidad, puede 10 ello hacer que el electrolito sea arrastrado en ese mismo sentido y acumulado en el extremo del tanque; este problema también se tiene en otros procesos y el método generalmente empleado para contrarrestarlo es el del uso de un sistema de rebecaderos o de tabiques divisorios de otros tipos.

15 Es un objeto del presente invento la obtención de un método para el recubrimiento electrolítico del hilo de cobre y de un equipo para la realización del mismo, empleando un electrolito con gran densidad de corriente u otros procesos de acabado de gran velocidad, o ambas cosas a la vez, y con el 20 que el problema de la atracción electrodinámica quede sustancial o totalmente eliminado, y siendo el equipo adecuado para ser además usado con otros procesos en los que normalmente se experimentan los efectos de la atracción hidrodinámica. De acuerdo con un aspecto del presente invento, se provee un método 25 para el depósito continuo de un revestimiento metálico sobre un hilo que se mueve longitudinalmente, comprendiendo el paso del hilo un número repetido de veces a través de un baño que contiene un electrolito consistente en una disolución de una sal del metal que se va a depositar, siendo el hilo 30 pasado cada vez formando un bucle alrededor de dos cilindros



giratorios, uno de los cuales, al menos, está conectado al polo negativo de un manantial de corriente continua, estando al menos uno o ambos de los ramales de cada bucle del hilo en un plano horizontal sustancialmente común, siendo el paso de los ramales de los bucles por el baño del electrolito de tal modo alternado que los ramales contiguos se muevan en sentidos contrarios, y siendo suministrada la corriente anódica por uno o más anodos del mismo metal que es depositado, los cuales están introducidos en el electrolito.

10 De acuerdo con otro aspecto del presente invento se provee un equipo para efectuar el depósito continuo de un metal de revestimiento sobre un alambre que se está desplazando longitudinalmente, comprendiendo dicho equipo unos medios para pasar el alambre o hilo un número repetido de veces a través de un baño que contiene un electrolito constituido por una sal del metal que se va a depositar, formando un bucle cada vez que pasa alrededor de dos cilindros conductores giratorios, uno de cuyos cilindros, al menos, está conectado al polo negativo de un manantial de corriente continua, estando el baño situado entre los cilindros y con unos medios espaciadores y deflectores situados entre el baño y los cilindros de modo que hagan que los ramales de los bucles, en su paso a través del baño, estén en un plano horizontal sustancialmente común con los otros ramales alternados de los mismos bucles del hilo y que se desplacen en sentido opuesto, siendo la corriente anódica suministrada por uno o más anodos hechos de metal que va a ser depositado y los cuales están introducidos dentro del electrolito.

De acuerdo con otro aspecto del presente invento se provee un equipo para ser usado para pasar un número repetido

417313



de veces un objeto alargado que se desplaza longitudinalmente a través de un baño que contiene un líquido, formando en su paso un bucle en derredor de dos cilindros rotativos, con el baño situado entre los cilindros, en el que, entre el baño y los cilindros hay unos medios espaciadores y deflectores que hacen que los ramales de los bucles del mencionado objeto que pasan por el baño estén en un plano común y sustancialmente horizontal, desplazándose los ramales de los bucles o zonas del objeto alargado alternadamente en sentidos contrarios.

10 A continuación se describen unas realizaciones del presente invento, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

- 15 - la Fig. 1 muestra esquemáticamente una vista de perfil de un equipo para el estañado continuo de un hilo de acuerdo con una realización del presente invento;
- la Fig. 2 muestra esquemáticamente una vista de perfil de un equipo para el estañado continuo de un hilo de acuerdo con otra realización del presente invento, y
- 20 - la Fig. 3 es una vista esquemática, parcialmente en corte, del equipo de acuerdo con la Fig. 2.

Como ya fué indicado, un método conocido para el estañado electrolítico continuo de los hilos consiste en el paso de un hilo formando una serie de lazos o bucles alrededor de un rodillo acanalado de material conductor y constituyendo un cátodo y de un número de rodillos aislantes, estando situados los ramales superiores e inferiores de los bucles del hilo en posición horizontal entre los rodillos y pasando a través de unos tanques de acabado electrolítico independientes, situados uno por encima del otro. El hilo pasa, por tanto, en su desplazamiento a través del equipo, alternativamente por uno

25  
30

417313

27  
6.



y otro tanque, moviéndose en cada uno de ellos en sentidos opuestos. Cualquier efecto de tiro hidrodinámico que se pueda producir por el paso del hilo por los tanques a una gran velocidad producirá, en extremos opuestos de los mismos, una elevación del nivel y un posible derrame del electrolito.

El presente invento tiene su fundamento en el reconocimiento del hecho de que si dos desplazamientos en sentidos opuestos de partes del hilo tienen lugar aproximadamente en el mismo plano horizontal, en un unico tanque o baño electrolítico, alternándose las partes del hilo que se mueven en uno de los sentidos con las que se mueven en el sentido contrario, los efectos de tiro hidroneumático que se produzcan en un sentido se compensarán; al menos en su mayor parte, con los efectos en el sentido opuesto.

Los ramales superiores 1 e inferiores 2 del bucle del hilo pueden ser llevados sustancialmente al mismo plano elevando los ramales inferiores 2 (Fig. 1) o bajando los ramales superiores 1 (Fig. 2). Ello se puede hacer facilmente con el empleo de unos rodillos acanalados aislantes, espaciadores y deflectores 3, de un material que no sea afectado por el electrolito del tanque 4, por ejemplo de material plástico. Ambos ramales de los bucles del hilo pasan, por tanto, a través del mismo tanque electrolítico 4 y el modo en que pasan por el tanque y en el que el tanque se mantiene con un cierto nivel de electrolito son similares a los usados en los equipos usuales de acabado electrolítico con dos tanques y suponen el empleo de depósitos de relleno del electrolito y de bombas para dicho relleno, en sustitución del electrolito que se escapa por las aberturas existentes en las paredes del tanque por las que el hilo entra en el tanque 4 y abandona éste.

417313

7. 27 JUN 1954



Como puede verse en las Figs. 1 y 2, esta disposición de ambos ramales de los bucles del hilo dentro del mismo tanque facilita la colocación de los anodos 10, puesto que estos pueden suspenderse de una barra ómnibus dispuesta en la parte de arriba del tanque y quedar inmersos en el electrolito. Con esta disposición se tiene la seguridad de que ni la barra ómnibus 8 ni los elementos de sujeción de los anodos 5 tienen contacto con el electrolito y que, por lo tanto, no han de ser corroídos por éste. A ello tiende igualmente el uso de guardas contra las salpicaduras, como las que se muestran esquemáticamente en 11 en la Fig. 2 y de otras medidas que pueden ser adoptadas.

La disposición de la Fig. 2 se muestra con un detalle bastante mayor en la Fig. 3. El equipo comprende básicamente dos cilindros catódicos rotativos 6 y 7, dos rodillos espaciadores y deflectores 3 con acanaladuras múltiples (que no se representan para una mayor sencillez del dibujo), un tanque 4 para el electrolito, siendo lo típico que este electrolito sea fluoroborato estannoso, y una barra ómnibus 8 conectada a un potencial positivo y que tiene unos brazos 9 de los que son suspendidos los anodos 10 de estaño puro con unos ganchos 5 de, por ejemplo, acero inoxidable, que se unen al ánodo durante el proceso de fundición de éste. Por simplificar el dibujo no se han representado en el mismo todos los anodos y los brazos. Los cilindros 6 y 7 son conductores de la electricidad, es decir, con un recubrimiento de bronce, al menos, en su superficie exterior, haciendo contacto así el hilo con ellos, y están conectados eléctricamente a una fuente común de potencial negativo. El cilindro 7 puede girar libremente en un eje 13, mientras que el cilindro 6 tiene un eje 14 con



el que puede ser accionado con un motor, que no se muestra. Ambos cilindros y ejes están provistos de unos colectores de anillos y escojillas rozantes para conseguir el contacto del cátodo. En los equipos de acabado conocidos que fueron mencio-

5 nados anteriormente, el cilindro que hace allí las veces del cilindro 6 tiene en su circunferencia unas acanaladuras para situar con ellas los bucles del hilo, pero en el equipo del presente invento no es necesario que haya acanaladuras en los cilindros 6 y 7 puesto que los rodillos acanalados espaciado-

10 res y deflectantes 3 cumplen esos cometidos y, siendo de material plástico, la formación de las acanaladuras por moldeo es más barata que con el mecanizado que se requiere en el cilindro metálico. Los rodillos 3 pueden girar en sus ejes (estos no se muestran). El conjunto del equipo se encuentra

15 en el interior de una caja 15 provista de las tuberías y bombas necesarias para mantener en el interior del tanque 4 el nivel requerido del electrolito. El frente de la caja 15 puede tener unas protecciones, que no se muestran, para evitar que lleguen salpicaduras del electrolito a los operarios durante el uso.

20 Encima del tanque 4 se puede disponer algún sistema de elevación para facilitar la carga y descarga de los electrodos.

En un ejemplo específico de uso del equipo de la Fig. 3 se introduce un hilo de cobre sin acabado 12 de, por ejemplo, 2 mm. de diámetro, al interior de la caja 15, por un

25 orificio de entrada 16, una vez que ha sido sometido a un adecuado proceso de desengrase y, pasando por debajo del cilindro 6 y el rodillo 3, atraviesa el tanque 4 y sube por encima del cilindro 7 y rodeándole, sigue a continuación por debajo del rodillo 3, atraviesa nuevamente, pero en sentido contrario,

30 el tanque 4 y sigue por debajo del rodillo 3 y por debajo y en

417313

9.

27 JUN 1951



derredor del cilindro 6, formando así un primer bucle y repitiendo esto mismo para formar un total de 12 o 13 bucles separados entre sí, por ir en distintas acanaladuras de los rodillos 3. El hilo ya recubierto sale por último del equipo en el  
5 sentido de la flecha 17. La dirección de salida se prefiere que sea vertical, como se indica, para que la gravedad ayude a que el electrolito apure en el tanque a la salida del hilo, el cual es a continuación bien enjuagado y bobinado en un carrete que gira con accionamiento exterior. Para evitar daños  
10 en el recubrimiento, del equipo de acabado al carrete de bobinado el hilo va guiado por unas poleas de plástico.

En su composición típica, el electrolito comprende 139 gramos por litro de fluoborato de estaño, 52 gramos por litro de estaño (metal), 35 gramos por litro de ácido fluobórico libre, 4,2 gramos por litro de cola de huesos y 6,7 gramos  
15 por litro de deta-naftol; estos dos últimos componentes pueden, no obstante, ser sustituidos por algún aditivo que se expende en el comercio como, por ejemplo, el DIPHONE V, que se suministra por la Yorkshire Dyeware Co., de Leeds. Los ánodos son  
20 de estaño puro y pueden ser hechos en la forma habitual.

Para recubrir electrolíticamente el hilo de cobre con un espesor radial de depósito de, por ejemplo, unas 2,54 micras de estaño, con una velocidad de 600 metros por minuto (lo que permitiría un revestimiento de 0,64 micras en un  
25 hilo de 5 décimas de milímetro de diámetro en un siguiente proceso de estirado, con reducción de su diámetro de 4 a 1) y formando con el hilo 12 o 13 bucles, el tanque 4 deberá tener aproximadamente unos 3 metros de largo.

La densidad de corriente del electrolito y cátodo,  
30 es del orden de unos 43 amperios por  $\text{dm}^2$  a una temperatura de

417313

10.

27.



unos 40<sup>o</sup> C, y la tensión de acabado de 1 a 3 voltios en conti-  
nua, siéndo la correspondiente densidad de la corriente anódi-  
ca de aproximadamente 22 amperios por dm<sup>2</sup>, lo que produce un  
paso de corriente por los bucles de hilo de unos 2000 amperios.  
5 El calor generador por el paso de esta corriente por el hilo  
se disipa por calentamiento del electrolito. Con las condicio-  
nes de acabado que se acaban de indicar, las pérdidas de estaño  
del anodo son de unos 4,50 Kg. por hora con lo que, para poder  
tener el equipo funcionando entre cambios de anodos, por ejem-  
10 plo unas 50 horas, el peso inicial de los anodos deberá ser  
de 320 a 360 Kgs., es decir, que si tienen 40 anodos, cada uno  
deberá ser de 9 Kg., ya que siempre quedará algo de estaño  
en ellos a su terminación. Los cilindros revestidos de bronce  
6 y 7 dan una suficiente superficie de contacto con el hilo  
15 para que se reduzca el sobrecalentamiento del hilo que tiene  
que producirse al transmitir corrientes del orden de los 2000  
amperios, que ya no son las hasta ahora empleadas de unos  
500 amperios.

El método y equipo del presente invento po-  
20 sibilitan, por tanto, el empleo de unos electrolitos con una  
gran densidad de corriente, dando una corriente de acabado elec-  
trolítico adecuada sin sobrecalentamiento del hilo y sin que  
se presenten los problemas de agitación del fluido que lleva  
consigo el empleo de las altas velocidades en el proceso de  
25 acabado.

Si bien el invento ha sido descrito en relación  
con un proceso de estañado de hilo de cobre la misma disposi-  
ción básica se puede usar para depositar otro metal sobre otras  
clases de hilos. Diversas modificaciones pueden ser hechas,  
30 tales como conectar unicamente uno de los cilindros 6 y 7

417313

11.



al manantial de tensión negativa, con la consiguiente reducción en la eficiencia o bien en la velocidad para mantener dicha eficiencia. El equipo del invento, en sus fundamentos, puede también emplearse para otros objetos de forma alargada como, por ejemplo, para conductores aislados, con el baño lleno, 5 por ejemplo, con agua o fluidos desengrasantes, en aquellos casos en los que puedan presentarse efectos de tiro hidroneumático. En lugar de que uno de los cilindros sea accionado para tirar del cuerpo alargado a través del baño se pueden dejar 10 ambos cilindros locos y hacer el tiro simplemente con algún sistema de recogida dispuesto cerca de la salida del equipo. Los rodillos espaciadores y deflectores pueden también estar constituidos por un número de poleas independientes, en un eje común. La posibilidad de uso con otros cuerpos alargados, sin 15 el empleo de cilindros accionados dependerá, en parte, de la carga de ruptura de dichos cuerpos alargados, ya que dicha carga tendrá que ser lo suficientemente grande para poder hacer la tracción sin que el cuerpo se rompa. La carga de ruptura del cuerpo impone un límite al número de vueltas que es 20 posible con el empleo de cilindros no accionados, por lo que en algunos casos será preferible dar movimiento a uno de los cilindros.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Inglaterra, el día 27 de Julio de 1972, 25 señalada con el N<sup>o</sup> 35089/72 y se acoge por tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

----- NOTA -----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta patente de veinte años, 30 son los siguientes:

417313


12.



1.- Un método para el estañado electrolítico continuo de hilos y formación del correspondiente depósito sobre un hilo que se desplaza longitudinalmente, comprendiendo el paso del hilo un número repetido de veces a través de un  
5 baño que contiene un electrolito constituido por una disolución de una sal del metal que ha de ser depositado, formando el hilo cada vez en su paso un bucle alrededor de dos cilindros conductores giratorios, uno de cuyos cilindros, al menos, está conectado al polo negativo de un manantial de corriente  
10 continua, estando una parte, al menos, de ambos ramales de cada uno de los bucles del hilo situada entre los cilindros en un plano común sustancialmente horizontal y efectuándose el desplazamiento a través del baño electrolítico alternándose los ramales de los bucles de hilo de tal forma que los ramales  
15 contiguos se desplazan en sentidos contrarios y siendo la corriente anódica suministrada por uno o más anodos del metal que es depositado, cuyos anodos están introducidos en el electrolito.

2.- Un método como ha sido reivindicado en la  
20 reivindicación 1, en el que se hace que parte de los ramales de los bucles de hilo se muevan en un plano horizontal sustancialmente común por medio de unos rodillos acanalados aislantes espaciadores y deflectores, interpuestos entre los cilindros y el baño.

25 3.- Un método como ha sido reivindicado en las reivindicaciones 1 o 2, en el que el hilo es de cobre, el metal es estaño y el electrolito es una disolución de fluoborato estannoso.

30  4.- Un método como ha sido reivindicado en cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en el que uno de

417313

13.



los cilindros es conducido por un medio de accionamiento exterior.

5.- Un equipo para el revestimiento electrolítico con un depósito metálico de un hilo que se mueve longitudinalmente, comprendiendo dicho equipo unos medios para pasar el hilo un cierto número de veces a través de un baño que contiene un electrolito constituido por una sal del metal que se va a depositar, formando en su paso cada vez un bucle alrededor de dos cilindros conductores giratorios uno de los cuales, al menos, está conectado al polo negativo de una fuente de corriente continua, estando el baño situado entre los cilindros, estando los medios espaciadores y deflectores situados entre el baño y los cilindros, de modo que las partes de los ramales de los bucles del hilo que pasan por el baño estén en un plano horizontal sustancialmente común con el desplazamiento de los ramales de los bucles de hilo alternadamente en sentidos opuestos y siendo la corriente anódica suministrada a través de uno o varios anodos hechos del metal que va a ser depositado y los cuales se prolongan por el interior del electrolito.

6.- Un equipo como ha sido reivindicado en la reivindicación 5, en el que los rodillos son de un material plástico aislante que no se corroe por el electrolito.

7.- Un equipo como ha sido reivindicado en la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en el que los anodos son unos bloques de metal dispuestos en el baño en posición sustancialmente normal a la dirección del movimiento de los ramales de los bucles de hilo.

8.- Un equipo como ha sido reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que uno de los cilindros es sometido a un medio de accionamiento y en

*109*

417313



el que los medios espaciadores y deflectores comprenden el uso de unos rodillos.

9.- Un equipo para el paso de objetos de forma alargada desplazándolos longitudinalmente un cierto número de veces a través de un baño que contiene un líquido, formando en su paso unos bucles alrededor de los cilindros giratorios, estando el baño situado entre los cilindros, con unos medios espaciadores y deflectores situados entre el baño y los cilindros de modo que los ramales de los bucles de los objetos de forma alargada pasen a través del baño en un plano horizontal sustancialmente común, moviéndose los ramales de los bucles del objeto de forma sustancialmente alargada en sentidos alternativamente contrarios.

10.- Un equipo para la formación electrolítica continua de un depósito metálico sobre un hilo que se desplaza en dirección longitudinal sustancialmente como ha sido descrito con referencia a los dibujos que se acompañan.

11.- Un método para la formación electrolítica continua de un depósito metálico sobre un hilo que se desplaza en dirección longitudinal sustancialmente como ha sido descrito con referencia a los dibujos que se acompañan.

12.- Un método para el estañado electrolítico continuo de hilos y un equipo para su realización.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

*Pg*

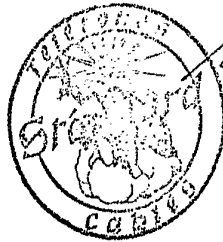
417313

15. 27 J



Esta memoria consta de 15 hojas escritas por una sola cara.

MADRID, 27 JUL. 1973



M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL

109

27 JUL 1913

417313

FIG. 1.

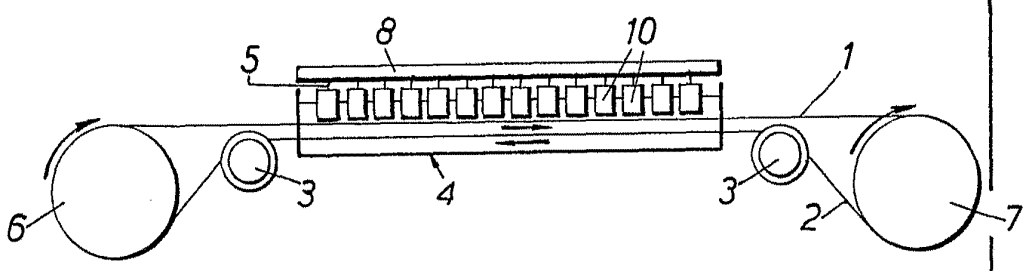
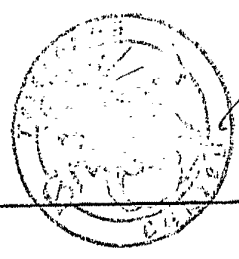
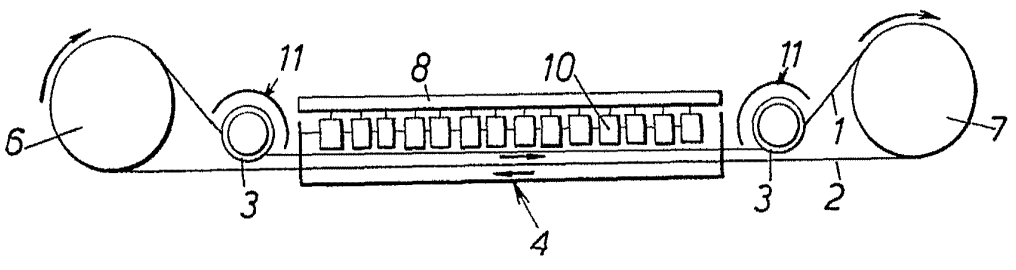


FIG. 2.

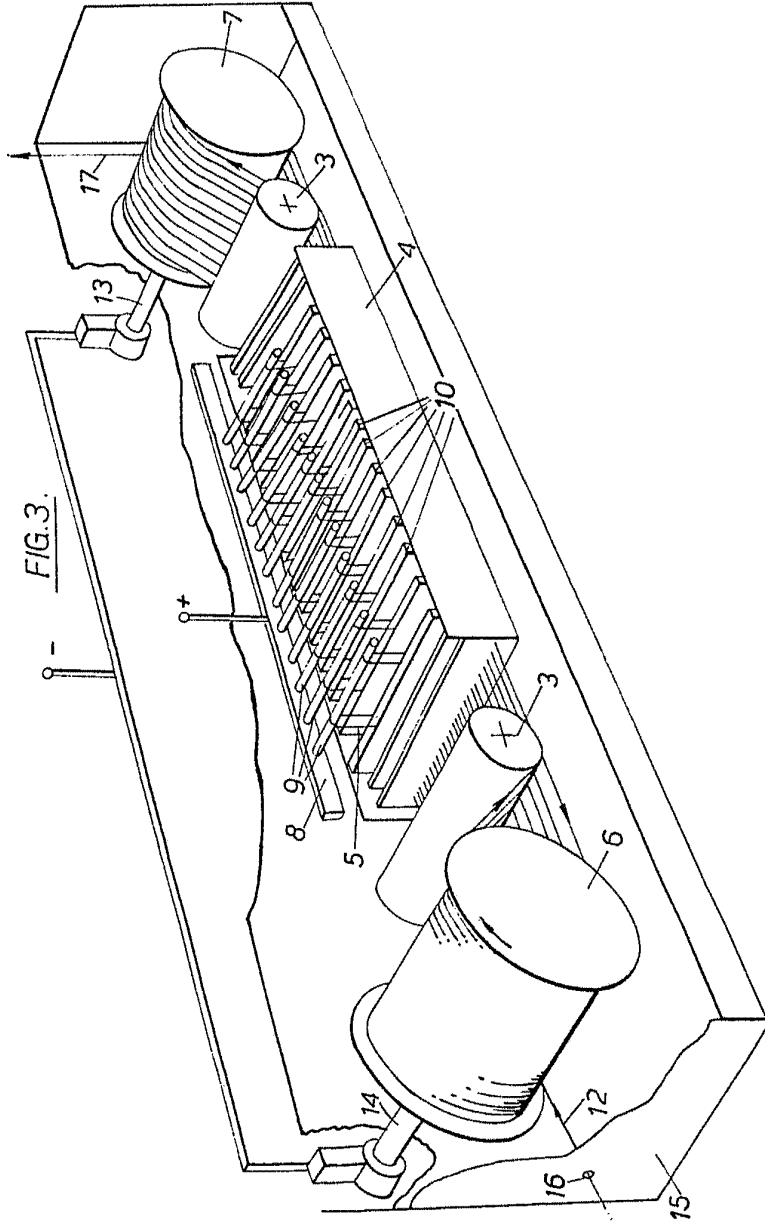


*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL



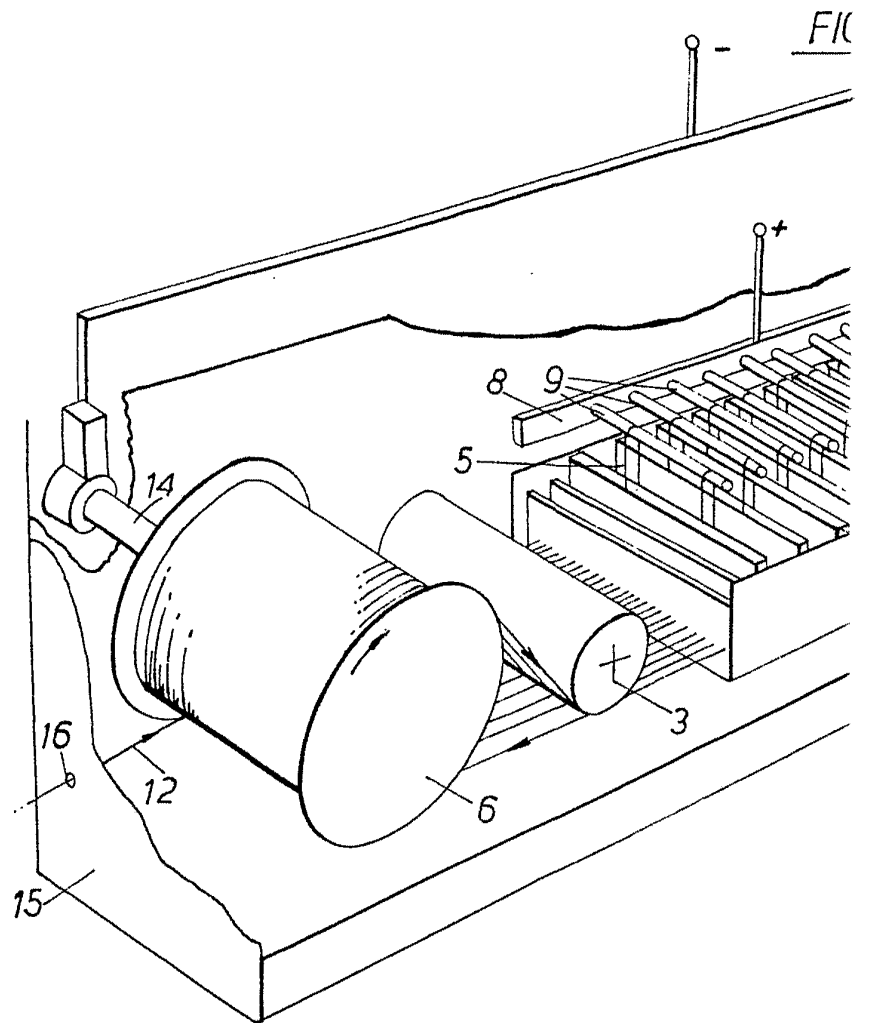
417313

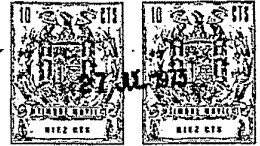
417313



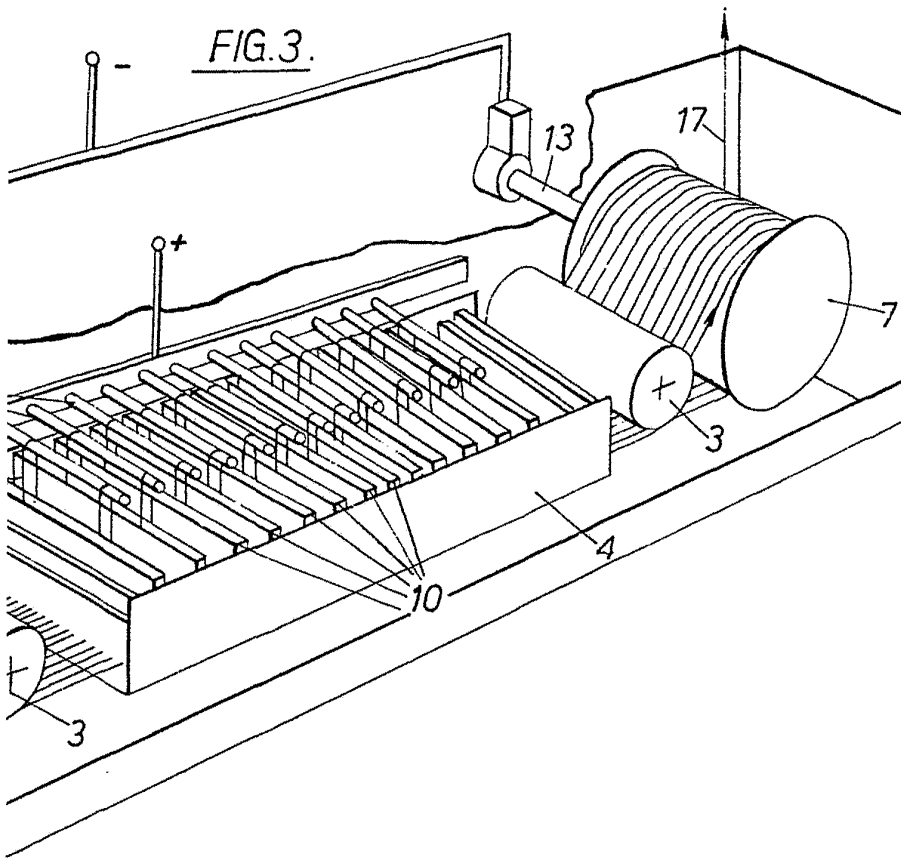
*M. G. Santamaria*  
 M. G. SANTAMARIA  
 VICE-SECRETARIO GENERAL

417313





417313



*M. G. Santamaria*  
M. G. SANTAMARIA  
VICE-SECRETARIO GENERAL