

ES	11 21	NUMERO 475.713	10 A1
		FECHA DE PRESENTACION 5-12-78	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

40 PRIORIDADES: 41 NUMERO	42 FECHA	43 PAIS
PD 2788	15-12-77	Australia
PD 4509	25-5-78	"

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G05D1B05D	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	---	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION

"UN METODO PARA CONTROLAR EL RECUBRIMIENTO DE UN ALAMBRE, FLEJE O SIMILAR"

71 SOLICITANTE (S)

AUSTRALIAN WIRE INDUSTRIES PROPRIETARY LIMITED RS:E 385  
(Method)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

140 William Street, Melbourne, Victoria, Australia

72 INVENTOR (ES)

Anthony James Sander, Jack Fryor Sciffer y Richard Wilfred Whitton

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 70.562)

CAMPO DEL INVENTO

Este invento se refiere al control de recubrimientos metálicos sobre alambre, fleje y similares al salir de baños de metal, y en particular, aunque no exclusivamente, al frotamiento de alambre, fleje y similares recubiertos metálicamente sumergidos en caliente para producir recubrimientos continuos lisos, lo que supone un control electromagnético del peso del recubrimiento metálico que arrastra fuera del baño el alambre, fleje o similar. No obstante, el invento tiene un mayor alcance, por cuanto puede ser aplicado a la reducción del arrastre de cualquier metal fundido desde un baño de metal fundido por alambre, fleje o similar, por ejemplo, el arrastre de plomo de baños de tratamiento térmico con plomo.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

Tradicionalmente, en el caso de alambre o de malla de alambre la operación ha sido llevada a cabo extrayendo el alambre o la malla verticalmente desde el baño de metal fundido a través de un lecho de material en partículas, actuando el mecanismo de control de recubrimiento en el punto por el que sale el objeto. Tradicionalmente, se ha usado de esta manera el procedimiento del carbón vegetal aceitado para la producción de recubrimientos gruesos, y más recientemente se ha empleado un Procedimiento de Frotamiento con Gas del tipo descrito en la Patente Australiana Número 421.751 en el galvanizado de alambre de acero. Para conseguir recubrimientos delgados, se emplean técnicas de frotamiento más apretado, como en las que se utilizan almohadillas de amianto apretadas con fuerza alrededor del alambre en movimiento, en su salida del baño-

1 de recubrimiento.

5 En el caso de fleje, se han usado dos métodos para controlar los recubrimientos. La primera técnica se basa en rodillos de recubrimiento que giran en estrecha proximidad sobre el fleje cerca del punto por el que sale del baño de recubrimiento. Más recientemente, se han aplicado técnicas de frotamiento por chorro al control de recubrimientos de zinc y aleaciones de zinc/aluminio.

10 Con la excepción de las técnicas de frotamiento por chorro, estos métodos adolecen de la desventaja de que no se dispone de un mecanismo de control de recubrimiento rápido y directo.

15 Aunque con las técnicas conocidas se dispone de ajuste del peso de recubrimiento, ello hace que intervengan otros parámetros del procedimiento. Por ejemplo, en el procedimiento de frotamiento del carbón vegetal aceitado para alambre, el peso de recubrimiento sobre un alambre de 2,00 mm puede reducirse desde un promedio de 300 g/m<sup>2</sup> a un promedio de 250 g/m<sup>2</sup>, reduciendo para ello la velocidad de producción de 20 m/min a 15 m/min. Esto plantea problemas, no solamente de disminución de la producción, sino en relación con otros procedimientos en línea y productos adyacentes.

25 En el caso del procedimiento de frotamiento por chorro para fleje, que se basa en el uso de corrientes de gas a presión para desplazar el metal fundido de la superficie de la lámina, se ve que el gran volumen de gases residuales y el ruido inherente a tal procedimiento son graves desventajas.

30 Considerando la retirada o extracción de un ob

1 objeto de un baño de metal fundido, actúan varias fuerzas -  
sobre la película líquida arrastrada. De estas fuerzas, -  
la fuerza significativa en cuanto a la limitación del grue  
so de la película arrastrada es la fuerza debida a la grav  
5 vedad. En los diversos procedimientos aplicados comercialm  
mente conocidos para alambre y fleje, y similares, esta  
fuerza está ayudada por fuerzas adicionales, por ejemplo,  
la presión de las almohadillas de amianto cuando se usan,  
la barrera de presión de gas producida cuando se usa fro-  
10 tamiento por chorro, y la limitación del espacio de sepa-  
ración cuando se usan rodillos de recubrimiento.

Como se ha dicho anteriormente, todas estas -  
fuerzas de ayuda adicionales (con la excepción de la ba-  
rrera de presión de gas) no se prestan de por sí a un cont  
15 trol continuo sobre un amplio margen, aunque son suscepti-  
bles de ajustes por incrementos pequeños y precisos.

Un objeto de este invento es tratar de superar  
estas desventajas, proporcionando para ello una técnica -  
que permita la aplicación de una fuerza de ayuda adicio-  
20 nal que sea susceptible de ajuste y vigilancia precisos y  
directos. Mediante la aplicación de esta técnica, es posi-  
ble producir un amplio margen de pesos de recubrimiento -  
que va desde los recubrimientos delgados, como los produ-  
cidos por los procedimientos de frotamiento apretado, hasa  
25 ta los recubrimientos más gruesos que pueden ser produci-  
dos mediante técnicas de recubrimiento metálico por inmer-  
sión en caliente.

El procedimiento supone básicamente la aplica-  
ción de una fuerza electromagnética, utilizando para ello  
30 un dispositivo electromagnético (D.E.M.) en el punto, y -

1 -por debajo de éste, por el que sale el alambre, fleje ó  
similar recubierto del baño de metal fundido, de tal mo-  
do que exista acción recíproca entre el dispositivo y el  
sistema, en que intervienen tanto el objeto como el me-  
5 tal fundido durante el arrastre.

Se admite que se han hecho otros intentos de  
utilizar fuerzas electromagnéticas para alterar el grueso  
del recubrimiento fundido sobre un objeto en movimien-  
to. Tres publicaciones anteriores identificadas son la -  
10 Patente Británica N<sup>o</sup> 1.221.905 concedida a Allmanna Sve-  
naka Elektriska Aktienbolaget (A.S.E.A.), la solicitud de  
Patente Alemana (DOS) N<sup>o</sup> 2.202.764 a nombre de Demag A.G.  
y la Solicitud de Patente Japonesa n<sup>o</sup> 49/48599 a nombre  
de Mitsubishi Electric Corporation. En los casos de las  
15 publicaciones de la A.S.E.A. y Demag, se consigue la alte-  
ración imponiendo para ello un campo electromagnético que  
se desplaza sobre el recubrimiento, después de haber sido  
éste formado. En el caso de la solicitud de la Mitsubishi,  
se busca en ella también alterar el recubrimiento median-  
20 te la aplicación de un campo electromagnético que se des-  
plaza, tanto en el punto por el que sale el objeto del ba-  
ño como por encima.

El presente invento difiere de la técnica ante-  
rior en que busca efectuar el control a través de la apli-  
25 cación de un dispositivo de bobina simple estacionaria -  
alimentado por una corriente alterna para producir un cam-  
po electromagnético que actúa sobre la capa arrastrada -  
que se mueve en el baño de metal fundido con el objeto -  
que ha de ser recubierto. Esta capa arrastrada es la pre-  
30 cursora del recubrimiento metálico final. Esto ofrece ven-

1 - tajas particulares sobre las anteriores exposiciones en  
el uso de la técnica, por medio de la construcción del  
aparato, de la compacidad del aparato y de la sencillez  
de la generación de energía eléctrica.

5

#### RESUMEN DEL INVENTO

El invento, por lo tanto, prevé un método  
de controlar recubrimientos metálicos sobre alambre, fle-  
je o similar, que sale de baños fundidos, comprendiendo  
10 dicho método someter dicho alambre, fleje o similar a un  
campo electromagnético alterno, simple, estacionario, --  
aplicado en el punto, o por debajo de éste, por el que  
sale el alambre, fleje o similar recubierto del baño de  
metal fundido, de tal modo que el punto por el que sale  
15 esté siempre dentro del campo electromagnético.

Preferiblemente, la frecuencia y/o la inten-  
sidad de corriente de la energía eléctrica aplicada para  
producir el campo electromagnético son variables, para  
ejercer control sobre el peso del recubrimiento.

20

En una aplicación del invento, se utiliza  
el método para controlar el peso de recubrimiento metá-  
lico arrastrado fuera del baño de metal fundido durante  
la producción de alambre, fleje o similar recubierto de  
metal por inmersión en caliente, para producir recubri-  
25 mientos metálicos continuos lisos.

En otra aplicación del invento, se utiliza  
el método para reducir el arrastre sobre alambre, fleje  
o similar de un baño de metal fundido.

30

Los dispositivos electromagnéticos pueden -  
considerarse como circuitos eléctrico y magnético entre-

1 - lezados y que adoptan una diversidad de disposiciones y  
configuraciones. Los dispositivos electromagnéticos pue-  
den adoptar una gran diversidad de formas, variando des-  
de la tubular hasta la plana. La forma precisa del dis-  
5 positivo utilizado no es esencial para el método del in-  
vento y no debe considerarse como limitadora del mismo.

No obstante, la forma del objeto ejerce una  
cierta influencia sobre la forma más adecuada del dispo-  
sitivo electromagnético. En el caso de operaciones en --  
10 fleje, malla o alambres múltiples, se ha visto que los  
dispositivos planos ofrecen ventajas particulares y son,  
por tanto, los preferidos. En el caso de un solo alambre  
el dispositivo es preferiblemente de una forma tubular  
conveniente, en la cual hay dispuesta una bobina simple  
15 de modo que rodee al alambre. El campo de flujo puede ser  
esencialmente paralelo a la línea de desplazamiento del  
objeto en una forma preferida del invento, o perpendicu-  
lar en otra forma preferida del invento.

La colocación en posición del dispositivo  
20 electromagnético con relación al baño es un elemento im-  
portante para conseguir el máximo rendimiento en una for-  
ma práctica del invento. De acuerdo con el presente in-  
vento, el dispositivo tiene la máxima eficacia cuando --  
está situado en el punto, o por debajo de éste, por don-  
25 de el alambre, fleje o similar sale del baño de metal --  
fundido, y está por lo tanto total o parcialmente sumer-  
gido.

Se ha observado que cuando el dispositivo  
electromagnético está sumergido, ya sea parcialmente o  
30 ya sea totalmente, en el baño de metal fundido, se obtie

1 ne una ventaja secundaria por cuanto el baño de metal -  
fundido actúa como un disipador de calor para el calor  
generado debido al funcionamiento del dispositivo elec-  
5 tromagnético, y por tanto reduce los daños o el deterio-  
ro en los devanados eléctricos del dispositivo, resultan-  
tes de un excesivo sobrecalentamiento que, de lo contra-  
rio, puede producirse al aumentar la entrada de energía  
eléctrica.

10 Se ha comprobado que con la inmersión, la  
temperatura de funcionamiento del dispositivo electromag-  
nético se mantiene próxima a la temperatura del baño de  
metal fundido.

15 Además, se ha comprobado que con dispositi-  
vos electromagnéticos las reacciones químicas entre los  
devanados del dispositivo y ciertas atmósferas circundan-  
tes usadas pueden producir daños en los devanados, tales  
como corrosión. Con la inmersión del dispositivo, es po-  
sible, al menos hasta cierto punto, proteger los devana-  
dos contra el ataque por tales atmósferas, ampliándose  
20 así sustancialmente la vida y el funcionamiento del dis-  
positivo electromagnético.

Otro factor que determina la eficacia de --  
una forma preferida del invento es la separación entre  
el dispositivo electromagnético y el alambre, fleje o si-  
25 milar. Se ha comprobado que la eficacia aumenta a medida  
que disminuye el espacio de separación. En cualquier ca-  
so particular, el espacio de separación está influido -  
por consideraciones del producto o por otras limitacio-  
nes de funcionamiento.

30

El trabajo con motores eléctricos lineales

1 - polifásicos, del tipo utilizado en las técnicas anteriores, puso de manifiesto que se necesita un cuidado especial para garantizar una secuencia correcta de las fases para conseguir la dirección de desplazamiento del campo magnético requerida para producir una acción de frotamiento. No obstante, se ha comprobado que con dispositivos -  
5 de bobina simple que proporcionen, como lo hacen, un campo estacionario, de acuerdo con el presente invento, se consigue un frotamiento satisfactorio sin que intervenga secuencia alguna.

10 El control del peso del recubrimiento depende de la magnitud de las fuerzas electromagnéticas ejercidas por el campo generado por el dispositivo electromagnético. La fuerza eficaz del dispositivo viene determinada por la potencia y la frecuencia de la entrada. Hemos comprobado que existe una interdependencia entre la potencia y la frecuencia, de modo que para una acción de frotamiento dada será necesaria una más alta potencia -  
15 para frecuencias bajas y, recíprocamente, se necesitará menor potencia para altas frecuencias.

20 Una posible explicación del comportamiento observado en relación con el presente invento es la siguiente.

25 De acuerdo con la teoría de la inducción magnética, las corrientes inducidas en, por ejemplo, un recubrimiento de zinc fundido, mediante los dispositivos del presente invento, actúan en reciprocidad con el campo de inducción, de modo que se aplica una fuerza al zinc fundido conductor eléctrico. La dirección de la fuerza -  
30 generada es tal que el zinc es repelido del campo induc-

08059

**POOR  
QUALITY**

1 tor. Con dispositivos abiertos por los lados, del tipo  
que se describirá más adelante con referencia a las Figs.  
4 y 5 de los dibujos, se produce un flujo de zinc con --  
una componente horizontal o de contraflujo, en la región  
5 inmediatamente por debajo de la superficie, el cual in-  
terfiere esencialmente con la columna de zinc fundido -  
arrastrada por el alambre que se mueve hacia arriba. Es-  
te efecto de repulsión es similar en su naturaleza a la  
levitación electromagnética, la cual está estrechamente  
10 relacionada con la teoría del motor de inducción.

En resumen, el efecto de los dispositivos  
electromagnéticos utilizados en el método del presente  
invento es el de expulsar metal fundido (zinc fundido -  
en el caso del galvanizado) desde la región de máxima -  
15 densidad de flujo a las regiones de más baja densidad de  
flujo.

Se ha observado que la frecuencia de la ener-  
gía eléctrica aplicada para producir la fuerza electro-  
magnética puede ser variada para ejercer control sobre  
20 el peso del recubrimiento. De hecho, la eficacia de la -  
operación de frotamiento del dispositivo electromagnéti-  
co depende mucho de la frecuencia. Para una intensidad  
de corriente constante, el aumento de la frecuencia has-  
ta 20 Hz produce escaso efecto de frotamiento. Al aumen-  
25 tarse la frecuencia todavía más, se produce un aumento  
sustancial en la eficacia del frotamiento, hasta frecuen-  
cias de aproximadamente 500 Hz. Por encima de este valor  
disminuye el ritmo de aumento de la eficacia, a diferen-  
cia de lo que ocurre con la eficacia.

30 Se ha comprobado que, para una frecuencia

1 - dada, el aumento de la intensidad de corriente produce  
un aumento de la acción de frotamiento, y se ha compro-  
bado que éste es el medio más conveniente de controlar  
5 el peso del recubrimiento y, por tanto, es el que se pre-  
fiere.

Otra característica preferida del invento  
es también proporcionar, en la superficie del área de -  
extracción del baño de metal fundido, condiciones que --  
eliminen o impidan la formación de cantidades sustancia-  
10 les de productos oxidados. Esto se consigue mediante la  
introducción de gases inertes o reductores en el metal  
(los metales) que intervengan en el procedimiento de re-  
cubrimiento.

En una forma práctica en que se incorpora  
15 esta característica preferida del invento, se suministra  
una mezcla de gases y vapores dentro de una camisa que  
rodea al dispositivo electromagnético y al punto de ex-  
tracción. La manera específica en que se efectúa la edi-  
ción no es importante, con tal de que se mantenga una -  
20 pequeña presión positiva dentro de la camisa. Puede ser  
beneficioso un lecho o capa en partículas, que sea inerte  
en las condiciones existentes dentro de la camisa, por  
ayudar a la distribución de las atmósferas anteriormen-  
te descritas.

25 Además, para hacer máxima la velocidad de  
producción, se ha comprobado que es ventajoso, en una -  
forma preferida del invento, estabilizar la superficie  
del recubrimiento fundido después de haberse conseguido  
el grueso de equilibrio, estableciendo para ello condi-  
30 ciones que favorezcan la formación de películas superfi-

1 ciales delgadas y coherentes, por ejemplo, una película  
de sulfuro de zinc en el caso del galvanizado, o bien --  
una película de óxido de aluminio muy delgada para alea-  
ciones de aluminio. Preferiblemente, estas condiciones  
5 se proporcionan ya sea mediante ajuste de la atmósfera --  
anteriormente mencionada, o ya sea mediante la adición  
subsiguiente separada, dentro de la camisa, de atmósfe-  
ras preparadas especialmente, tan pronto como sea posi-  
ble después de haberse conseguido el equilibrio de los --  
10 gruesos del recubrimiento, por ejemplo de  $H_2S$ , u otros  
gases que contengan el radical sulfuro, o que se descom-  
pongan para producirlo, en el caso del zinc.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

15 La Fig. 1 es una vista en perspectiva gene-  
ral del aparato utilizado en el método de esta forma --  
preferida del invento, tal como se aplica para controlar  
el peso de un recubrimiento metálico formado sobre la su-  
perficie de un solo cordón de alambre de acero que sale  
20 de un baño fundido del metal de recubrimiento.

La Fig. 2 es una vista en alzado lateral, en  
corte, del aparato de la Fig. 1.

25 Las Figs. 3A y 3B son representaciones grá-  
ficas de los resultados de ensayos realizados empleando  
frecuencias (F) de hasta 500 Hz, usando el aparato de las  
Figs. 1 y 2, en relación con el efecto de la frecuencia  
y la intensidad de corriente (C) sobre el peso del recu-  
brimiento (PR).

30 La Fig. 4 es una representación esquemáti-  
ca de los elementos esenciales de una forma alternativa

1 de dispositivo electromagnético (D.E.M.).

La Fig. 5 es una vista en perspectiva de una forma práctica del D.E.M. de la Fig. 4.

5 La Fig. 6 es una representación esquemática de los elementos esenciales de otra forma alternativa -- del D.E.M.; y

La Fig. 7 es una vista en perspectiva de una forma práctica del D.E.M. de la Fig. 6.

10 La Fig. 8 es una vista en perspectiva general de un aparato para múltiples alambres adecuado para llevar a cabo el método del presente invento, con partes de las paredes del mismo recortadas para mostrar la construcción interior.

15 La Fig. 9 es una representación esquemática de los elementos esenciales de otra forma alternativa de D.E.M., en la cual el alambre discurre por ranuras cortadas en el núcleo.

20 La Fig. 10 es un dispositivo para múltiples alambres que es esencialmente una extensión del dispositivo para un solo alambre de la Fig. 9 para proporcionar diez pasos que se extienden verticalmente.

25 La Fig. 11 de los dibujos que se acompañan ilustra otra forma de un dispositivo electromagnético -- para uso en el método del presente invento y, aunque es aplicable al control del peso de recubrimiento sobre -- alambre, es también aplicable para controlar el peso de recubrimiento sobre material de fleje alargado.

#### DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

30

08059

**POOR  
QUALITY**

1 En una forma preferida del método del in-  
vento, el aparato de las Figs. 1 y 2 se emplea, como se  
aplica en una forma simple para controlar el peso del -  
recubrimiento sobre un cordón de alambre simple (#) que  
5 sale de un baño de metal fundido, y comprende una dispo-  
sición de bobina tubular como el dispositivo electromag-  
nético (D.E.M.) (10). La bobina 9 rodea a un tubo de ce-  
rámica 11, el cual define un paso 12 para un cordón sim-  
ple de alambre W, al moverse éste hacia arriba saliendo  
10 del baño de metal (no representado). La bobina 9 está -  
cubierta con una capa 13 de material cerámico aislante.

El suministro de energía eléctrica para el  
dispositivo puede efectuarse por medios conocidos en la  
técnica, que estarían dotados de medios para variar la  
15 frecuencia y la intensidad de la corriente.

Se sometió a ensayo un D.E.M. del tipo ilus-  
traído en las Figs. 1 y 2 y, para los fines del ensayo,  
el dispositivo usado tenía un ánima de 20 mm, diámetro  
exterior de 65 mm y 50 mm de largo. La bobina 9 fue de-  
20 vanada con 300 espiras.

Para los fines del ensayo se utilizó un dis-  
positivo de soporte 14, el cual es en efecto equivalente  
a un dispositivo de soporte de montaje para suspender el  
D.E.M. sobre un baño de metal fundido, o en éste, en una  
25 versión comercial del equipo. La disposición de soporte  
14, comprende placas de apoyo superior e inferior 15 y  
16 unidas con pernos en 17 a un par de miembros 18 y 19  
de sección angular, espaciados entre sí para proporcio-  
nar un entrehierro dentro del cual es recibido un miem-  
bro 20 que forma parte de una estructura de apoyo prin-  
30

1 - cipal 21. Conexiones 22 unidas con pernos cooperan con  
una ranura 23 en el miembro 20 para permitir ajuste de  
la altura del D.E.M. 10 con relación al baño de metal -  
fundido adyacente, al cual está situada la estructura 21  
5 de apoyo principal. El peso medio del recubrimiento apli-  
cado a muestras de alambre usadas en el ensayo fue obte-  
nido por análisis gravimétrico. También se aprovechó du-  
rante el ensayo para examinar el efecto de la variación  
de la potencia y de la frecuencia. Los ensayos fueron --  
10 realizados, principalmente, siendo el camino seguido por  
el alambre coincidente con el eje principal del D.E.M. -  
Durante el ensayo se protegió el área de extracción con-  
tra oxidación general mediante el uso intermitente com-  
binado de cloruro amónico y lavado continuo con gas hi-  
15 drógeno/nitrógeno. Para los fines del ensayo se incorpo-  
ró el aparato en una línea de galvanizado usual, en la -  
cual las muestras de alambre fueron recubiertas con zinc  
del baño de metal fundido. Además, en el ensayo las mues-  
tras utilizadas fueron alambres de 2,4 mm previamente -  
20 tratados a través de baños de plomo.

Los resultados del ensayo se presentan de  
forma gráfica en las Figs. 3A y 3B.

Las curvas de las Figs. 3A y 3B se obtuvie-  
ron de un ensayo sobre un alambre de 2,4 mm de diámetro  
25 y con una velocidad de alambre de 30,5 m/min, con el --  
D.E.M. sumergido 25 mm medidos desde la placa 16 en la  
Fig. 2 hasta la superficie del baño. Las curvas muestran  
un cambio claro en el peso del recubrimiento tanto con  
la frecuencia como con la intensidad de corriente. La in-  
30 tensidad de corriente se ha tomado como una medida cómo-

1 da de la potencia. Aunque se pueden reunir varias fami-  
lias de tales curvas para diversas posiciones del D.E.M.,  
tamaños de alambre, velocidades del alambre y factores +  
similares, será evidente de los anteriores resultados que  
5 el D.E.M. es capaz de ejercer control sobre el recubri-  
miento con zinc fundido sobre un alambre en movimiento.

En otra forma de D.E.M. se han previsto unos  
medios de controlar el recubrimiento sin tener inmovili-  
zado el alambre móvil. La Fig. 4 ilustra los elementos  
10 esenciales de tal D.E.M., el cual consiste en dos bobinas  
27 y 28 devanadas sobre dos núcleos 29 y 30 de chapas  
ferromagnéticas para formar un entrehierro 31 de lados -  
paralelos entre ellos. Los conductores 32 y 33 están co-  
nectados por unos medios convenientes, por ejemplo, la  
15 clavija 34 ilustrada en la Fig. 5, a una fuente de ener-  
gía eléctrica la cual permite variar la frecuencia y la  
intensidad de corriente. En la Fig. 5 se ha ilustrado -  
una forma práctica del D.E.M. Las bobinas están encapsu-  
ladas en material cerámico aislante 35 y colocadas en --  
20 una caja de acero 36 provista de la ménsula de montaje  
37. La colocación en posición del dispositivo se puede  
conseguir mediante un sistema similar al ilustrado en las  
Figs. 1 y 2. El dispositivo está convenientemente situa-  
do de modo que esté parcialmente sumergido en el baño de  
25 metal fundido y que el alambre W pase hacia arriba a tra-  
vés del entrehierro 31.

En los ensayos realizados con el D.E.M. de  
las Figs. 4 y 5, las bobinas 27 y 28 estaban provistas  
de 180 espiras cada una, habiéndose representado un alam-  
bre de 2,4 mm de diámetro avanzando a 30,5 m/min para so-  
30

1 meter el recubrimiento a una acción de frotamiento. Con  
la zona de salida del alambre protegida mediante carbón  
vegetal aceitado, se arrastró un recubrimiento de zinc  
de  $583 \text{ g/m}^2$ . No obstante, al suministrar al D.E.M. una  
5 corriente de 5,0 amperios a 400 Hz, se disminuyó el peso  
del recubrimiento a  $391 \text{ g/m}^2$ , y al efectuarse un aumen-  
to adicional en la intensidad de corriente hasta 7,0 am-  
perios se obtuvo una reducción adicional en el peso del  
recubrimiento hasta  $329 \text{ g/m}^2$ .

10 En todavía otra forma del aparato para uso  
en el método del invento, y como se ilustra en la Fig. 6,  
una bobina simple 38 está montada en un núcleo de chapas  
ferromagnéticas 39 con un entrehierro 40. Una forma prác-  
tica de esta forma del D.E.M. se ha ilustrado en la Fig.  
15 7. La excitación de la bobina genera en el entrehierro  
40 un flujo que será esencialmente perpendicular al alam-  
bre W ilustrado en la Fig. 7. El conjunto de bobina y nú-  
cleo está encapsulado en material cerámico aislante 41  
y luego alojado en una caja de acero protectora 42, a la  
20 cual está unido una ménsula de montaje 43. Conveniente-  
mente, se introduce en la bobina a través de la clavija  
44 energía eléctrica de frecuencia variable y de intensi-  
dad de corriente variable.

25 En los ensayos llevados a cabo con la for-  
ma del D.E.M. de la Fig. 6 en la cual la bobina estaba  
provista de 180 espiras, se comprobó que el recubrimien-  
to de zinc sobre el alambre W era sometido a una acción  
de frotamiento. En los ensayos el dispositivo fue parcial-  
mente sumergido en el baño de zinc fundido y la zona de  
30 salida fue protegida con una capa de carbón vegetal acei-

1 tado.

Con un alambre de 2,4 mm avanzando a 30,5 m/min se obtuvo un peso de recubrimiento de 536 g/m<sup>2</sup>. No obstante, al suministrar al D.E.M. una corriente de 3,0 amperios a 400 Hz se consiguió una reducción del peso --  
5 del recubrimiento a 420 g/m<sup>2</sup>.

Se ha observado que, cuando se usa el método del invento, la protección contra la oxidación de la superficie del baño de metal fundido en la zona de extracción y en la superficie del recubrimiento de metal fundido sobre el alambre es ventajosa, y por consiguiente se prefiere. La protección puede proporcionarse por medio de una capa o lecho en partículas sobre la superficie del baño fundido.  
10

Preferiblemente, se proporciona además una atmósfera adyacente a la superficie del baño para eliminar o impedir la formación de cantidades sustanciales de productos oxidados.  
15

Preferiblemente, dicha atmósfera adyacente a la superficie del baño se ajusta para establecer condiciones que favorezcan la formación de una película superficial coherente delgada para estabilizar el recubrimiento.  
20

Como alternativa se proporciona una atmósfera separada especialmente preparada por encima de la superficie del baño adyacente al punto por donde el recubrimiento ha alcanzado su grueso final, la cual favorece la formación de una película superficial coherente delgada para estabilizar el recubrimiento.  
25

Esta forma preferida del invento supone el  
30

1 uso de un aparato para llevar a efecto el método, cuyo  
aparato comprende una camisa destinada a ser situada en  
posición adyacente a la superficie del baño para encerrar  
dicha capa o lecho en partículas.

5 Preferiblemente, la camisa incorpora medios  
para introducir dicha atmósfera anti-oxidante.

Preferiblemente, la camisa incorpora tam-  
bién medios para introducir dicha atmósfera separada es-  
pecialmente preparada para estabilizar el recubrimiento.

10 Se describirá a continuación una forma pre-  
ferida del método del invento, utilizando un aparato que  
tiene estas provisiones, con referencia a la Fig. 8 de  
los dibujos que se acomodan, en la cual se ilustra una  
vista en perspectiva general del aparato con parte de ---  
15 las paredes del mismo recortadas para mostrar la construc-  
ción interior.

Con referencia a la Fig. 8 de los dibujos,  
se ha ilustrado en ella un aparato para cooperación con  
una pluralidad de alambres W que salen de un baño de me-  
20 tal fundido, cuyo aparato incorpora un dispositivo elec-  
tromagnético 45, el cual está encapsulado en una cerámi-  
ca adecuada y montado subsiguientemente en una caja de  
acero 46 y soportado sobre los apoyos 47. La caja de ace-  
ro 46 se extiende hacia arriba y hacia adelante para for-  
25 mar tres caras de una caja para gases en la que la super-  
ficie de alambre recubierta puede ser protegida y acondi-  
cionada durante, e inmediatamente después de, la extrac-  
ción desde el baño de metal fundido. El frente de la ca-  
ja para gases está cerrado mediante una tapa desmontable  
30 48, la cual está fijada en posición mediante los pernos

1 - 49 de fijación.

5 La unidad es situada en la posición preferida, con lo que el dispositivo electromagnético 45 está parcialmente sumergida en el metal fundido, como se ha ilustrado mediante el nivel 50 del baño, y la configuración geométrica de las caras y del frente de la caja para gases está ajustada de modo que el metal del baño proporciona una obturación para los gases en el fondo de la caja para gases. Longitudinalmente, la unidad está situada de modo que los alambres W salen verticalmente paralelos, y próximos, por ejemplo a una distancia de 5 - 10 mm, de la cara del dispositivo 45.

10 Sobre la superficie del baño de metal fundido, dentro de la caja para gases, hay prevista una capa de material granular 51, la cual deberá ser preferiblemente:

15 (a) no humectable por el metal del baño fundido;

(b) de un tamaño de unos 3-6 mm;

20 (c) de un peso específico de aproximadamente 0,9-2,5;

(d) sustancialmente no reactiva con el metal del baño fundido;

(e) sustancialmente no reactiva con la atmósfera gaseosa usada; y

25 (f) sustancialmente no afectada por la temperatura del baño, y que podría ser de carbón vegetal de madera triturado, de gránulos de carbón, de carbón mineral triturado, de coque, de vermiculita o de materiales similares.

30 La tapa frontal 48 está construida de modo

1 que proporciona colectores de entrega y medios de distri-  
bución para dos sistemas de gas separados. El primer gas  
se introduce uniformemente a través de la anchura de la  
5 unidad ligeramente por encima de la superficie de metal  
fundido. Esto se hace a través del colector de entrega  
52 y de la cámara de distribución 53 y el gas usado pue-  
de ser cualquier gas que no sea oxidante y que sustancial-  
mente no sea reactivo con el metal fundido. Típicamente,  
tal gas podría ser butano, propano, gas natural, nitró-  
10 geno, nitrógeno más un 5% de hidrógeno, gas ciudad, o --  
cualquier gas similar.

El segundo gas se introduce uniformemente  
a través de la unidad justamente por encima de la capa  
de material granular, a través del colector de entrega  
15 54 y de la cámara de distribución 55. Este gas consiste  
en una mezcla de gas no oxidante, el cual puede ser, o  
no, el mismo que el primer gas, pero que deberá tener --  
propiedades en general similares, y un gas que contenga  
o proporcione el radical sulfuro (-S). El gas que propor-  
20 ciona el radical sulfuro es preferiblemente el sulfuro  
de hidrógeno ( $H_2S$ ) pero puede ser también disulfuro de  
carbono, dimetildisulfuro o diversos mercaptanos (los --  
cuales se descompondrán para proporcionar  $H_2S$ ) o cualquier  
gas similar.

25 Como se ha dicho anteriormente, la función  
del primer gas es la de proporcionar una atmósfera que --  
mantenga la superficie del baño en el área de extracción  
en una condición de sustancialmente limpia, de modo que  
se pueda conseguir una extracción regular. El segundo --  
30 gas proporciona un ambiente que favorece la formación de

08059

**POOR  
QUALITY**

1 una película de estabilización sobre la superficie del  
recubrimiento sobre el alambre, de modo que se conserve  
una superficie lisa hasta que pueda solidificarse el re-  
cubrimiento.

5 Un procedimiento alternativo consiste en -  
usar la capa normal de carbón vegetal aceitado en la ca-  
ja para gases y proporcionar solamente el segundo gas por  
encima de la capa de carbón vegetal.

10 La finalidad de la capa de material granular  
es triple.

1. Ayudar a la rápida y uniforme dispersión  
del gas. (Nota: Esto podría conseguirse mediante el uso  
de deflectores mecánicos incorporados en la caja para ga-  
ses, pero ello es menos conveniente).

15 2. Reducir sustancialmente el paso hacia -  
abajo de oxígeno u otro contaminante a la superficie del  
baño de metal fundido.

3. Ayudar a mantener una superficie de baño  
limpia en el área de extracción.

20 Es de interés hacer notar que aunque a las  
capas de carbón vegetal se las denomina corrientemente  
en el galvanizado de alambre "lechos de frotamiento", --  
nuestros experimentos han revelado que no contribuyen de  
hecho en modo alguno al frotamiento o separación de zinc  
25 de la superficie del alambre recubierto, y que no reali-  
zan ninguna acción de tal tipo cuando se utilizan en el  
método del presente invento. No obstante, si se desea -  
algún frotamiento mecánico adicional en el presente ca-  
so, podría ser apropiado sustituir el carbón vegetal o  
30 gránulos similares por una capa de gránulos de grava, de

1 — alúmina, de cerámica triturada o de otro material conocido por cualquier experto en la técnica.

5 Otra forma preferida de dispositivo electromagnético adecuado para uso con el método del presente invento, que es aplicable a una operación en un solo alambre, se ha ilustrado en la Fig. 9.

10 Como se ha ilustrado, este dispositivo incorpora dos núcleos de chapas de acero 56 que tienen espaciadores de acero 57 interpuestos entre ellas. Cada núcleo 56 incorpora partes 58 de patilla opuestas extendidas, con las partes de patilla 58 de los respectivos núcleos de acero 56 definiendo entre ellas un paso 59 que se extiende verticalmente, a través del cual pasa hacia arriba el alambre  $\#$  recubierto. La combinación de núcleo 56 de chapas de acero y espaciadores 57 está rodeada por un devanado 60, como se ha ilustrado.

15 En la Fig. 10 de los dibujos que se acompañan se ilustra un dispositivo para cooperar con una pluralidad de alambres  $\#$  que salen de un baño de metal fundido y denominado dispositivo para múltiples alambres, y en el dispositivo particular ilustrado, es un dispositivo para diez alambres. El dispositivo para múltiples alambres de la Fig. 10 es esencialmente una extensión del dispositivo para un solo alambre de la Fig. 9, para proporcionar diez pasos que se extienden verticalmente. El dispositivo comprende once núcleos 61 de chapas de acero con espaciadores 62 de chapas de acero, y partes 63 de patillas de chapas, las cuales definen los pasos 64 que se extienden verticalmente a través de los cuales pasan los alambres  $\#$  recubiertos. Se ha previsto un de-

1 vanado simple 65 alrededor del mazo de núcleos 61 y es-  
paciadores 62, y la combinación entera está encapsulada  
dentro de una caja 66 de cerámica protectora (represen-  
tada en líneas de trazos en la Fig. 10), con solamente  
5 las partes de patilla 63 expuestas y extendiéndose desde  
el lado de la misma.

En la Fig. 11 de los dibujos que se acompa-  
ña ilustra otra forma de un dispositivo electromagnéti-  
co para uso en el método del presente invento, y aunque  
10 es aplicable al control del peso de recubrimiento sobre  
el alambre, es también aplicable al control del peso del  
recubrimiento sobre el material de fleje alargado.

El dispositivo de la Fig. 11 es esencialmen-  
te similar a la de la Fig. 10, con la excepción de que  
15 los núcleos de chapas de acero, indicados en general en  
67, no se han previsto con partes de patilla opuestas  
como se ha ilustrado en la Fig. 10, sino que terminan --  
aproximadamente adyacentes a la superficie exterior del  
devanado 68, mientras que la combinación entera de nú-  
cleos y devanados está encapsulada dentro de una caja 69  
20 de cerámica protectora, con los conductores 70 que van  
al suministro de energía eléctrica sobresaliendo de la -  
caja 69 como se ha ilustrado. La unidad está alojada -  
dentro de un recinto 71 de acero con bajo contenido en  
25 silicio, el cual proporciona un paso 72 para los alambres  
W.

El dispositivo de la Fig. 11 está sumergido  
parcial o totalmente por debajo de la superficie del zinc  
ilustrada como en 73.

El dispositivo de la Fig. 11 es particular-

1 mente adecuado para la aplicación del método del invento  
al control del peso del recubrimiento sobre fleje alar-  
gado o similar, en cuya situación dos dispositivos del  
tipo ilustrado en la Fig. 11 (con el recinto 71 quitado)  
5 están situados a uno y otro lado del fleje, adyacentes  
a las caras opuestas del mismo, para controlar el peso  
del recubrimiento sobre las respectivas caras. En tal si-  
tuación, el recinto 71 puede ser dispuesto para rodear -  
a la combinación entera de los dos dispositivos para defi-  
10 nir los extremos del paso entre ellos para el material -  
de fleje.

En otro ensayo, en que intervino alambre de  
acero galvanizado de 2,4 mm, se usó el dispositivo simi-  
lar al representado en las Figs. 1 y 2, en que interve-  
15 nía una bobina de 33 espiras sobre un tubo con un ánima  
de 20 mm usando alambre de cobre aislado de 2,8 mm. El  
conjunto entero fue encapsulado para producir un disposi-  
tivo de unas dimensiones de 60 mm x 60 mm. El dispositi-  
vo fue montado de modo que se sumergía en el zinc 14 mm.  
20 Las condiciones de salida fueron controladas con carbón  
vegetal aceitado. Para una frecuencia de 14,6 kHz, con  
una intensidad de corriente de 50 amperios y una veloci-  
dad del alambre de 30,5 m/min, se obtuvo un peso de re-  
cubrimiento medio de 203 g/m<sup>2</sup>.

25 La frecuencia e intensidad de corriente --  
reales, elegidas para cualquier operación de recubrimien-  
to particular, dependerán del rendimiento de frotamiento  
requerido y del peso final del recubrimiento. Son viables  
frecuencias más allá de las estudiadas en el ejemplo an-  
30 terior, en la que se usó la de 14,6 kHz, dentro de los

1 - límites prácticos y económicos.

5

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un método para controlar el recubrimien-  
to de un alambre, fleje o similar, que sale de baños de metal fundido, caracterizado por someter dicho alambre, fleje o similar a un solo campo electromagnético alter-  
no estacionario aplicado en el punto de emergencia, o por debajo de éste, del alambre, fleje o similar del baño de metal fundido, de tal modo que el punto de emergencia es-  
té siempre dentro del campo electromagnético.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado además porque la frecuencia del campo elec-  
tromagnético alterno no es inferior a 20 Hz.

3ª.- Un método según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado además por ser ajustado el peso del campo electromagnético alterno.

4ª.- Un método según las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado además por ser ajustado el peso -  
del recubrimiento mediante el control de la intensidad de corriente usada para generar el campo electromagnéti-  
co alterno.

5ª.- Un método según las reivindicaciones -  
1ª o 2ª, caracterizado además por ser el campo electro-

1 magnético alterno generado esencialmente paralelo al alam  
bre, fleje o similar en movimiento.

5 6ª.- Un método según las reivindicaciones -  
1ª o 2ª, caracterizado además por ser el campo electro-  
magnético alterno generado esencialmente transversal al  
alambre, fleje o similar en movimiento.

10 7ª.- Un método según cualquiera de las rei-  
vindicações 1ª a 6ª, caracterizado además por ser re-  
cubierto el alambre, fleje o similar en el paso a través  
de medios para generar dicho campo electromagnético.

15 8ª.- Un método según cualquiera de las rei-  
vindicações 1ª a 6ª, caracterizado además por ser re-  
cubierto el alambre, fleje o similar en el paso exterior-  
mente, pero en estrecha proximidad, a medios para gene-  
rar dicho campo electromagnético, de tal modo que pase a  
través de regiones de alta densidad de flujo.

20 9ª.- Un método según cualquiera de las rei-  
vindicações 1ª a 8ª, caracterizado además por ser pro-  
tegido el alambre, fleje o similar por una atmósfera neu-  
tra o reductora suministrada a una cámara abierta tanto  
por la parte superior como por la parte inferior, la cual  
tiene su borde inferior sumergido en el baño de metal -  
fundido, y que incorpora medios para generar dicho campo  
electromagnético y que rodea al área por donde el alam-  
bre, fleje o similar que está siendo recubierto sale del  
baño de metal fundido.

25 10ª.- Un método según la reivindicación 9ª,  
caracterizado además porque el área de emergencia es cu-  
bierta con partículas inertes al ambiente, tales como de  
grava, vermiculita, de carbón granulado o similar.

30

1 11ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizado además porque el --  
área de emergencia es cubierta con un lecho de carbón -  
5 vegetal aceitado o material similar el cual puede, o no,  
estar encerrado en una cámara abierta tanto por la parte superior como por la parte inferior, la cual tiene su  
borde inferior sumergido en el baño de metal fundido, y  
que incorpora medios para generar dicho campo electromagnético y que rodea al área por donde el alambre, fleje  
10 o similar que esté siendo recubierto sale del baño de metal fundido.

12ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 9ª y 10ª, caracterizado además por ser suministrada una pequeña cantidad de gas o vapor, que contiene, o que se descompone para producir, un radical sulfuro (-S), a la atmósfera protectora, ya sea directamente o ya sea como una adición al gas neutro o reductor.

13ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 9ª, 10ª y 11ª, caracterizado además porque se suministra dentro de la cámara un gas o vapor que contiene, o que se descompone para producir, un radical sulfuro (-S), después de haberse conseguido el grueso -  
20 final del recubrimiento fundido.

14ª.- "UN METODO PARA CONTROLAR EL RECUBRIMIENTO DE UN ALAMBRE, FLEJE O SIMILAR".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

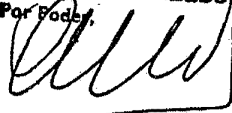
30

08059

1                    Esta Memoria consta de veintinueve hojas es-  
critas a máquina por una sola cara.

Madrid, 14. MAY 1979

5

P. A.  
**Alberto de Elzaburu**  
Por Poder.  


10

15

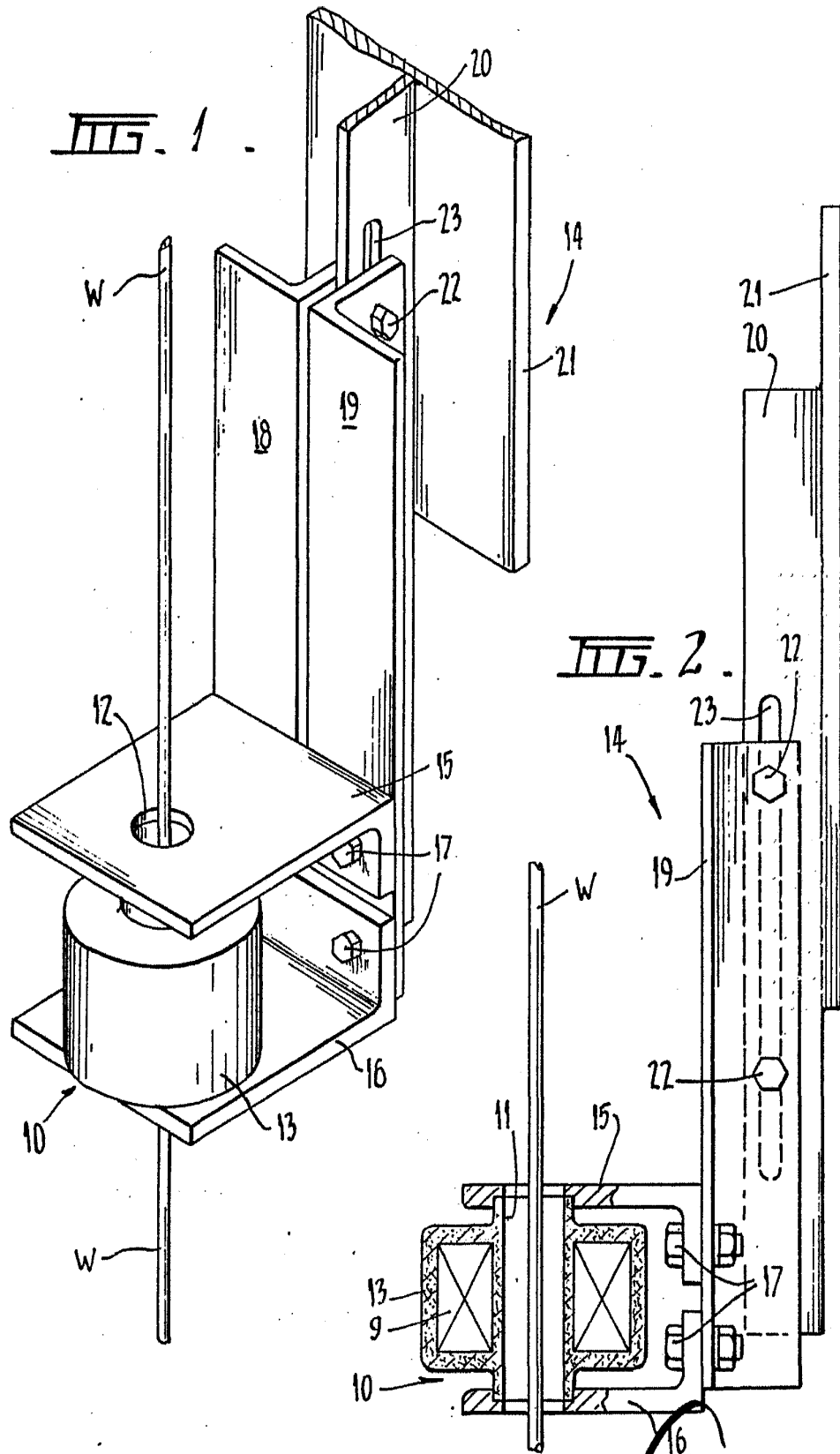
20

25

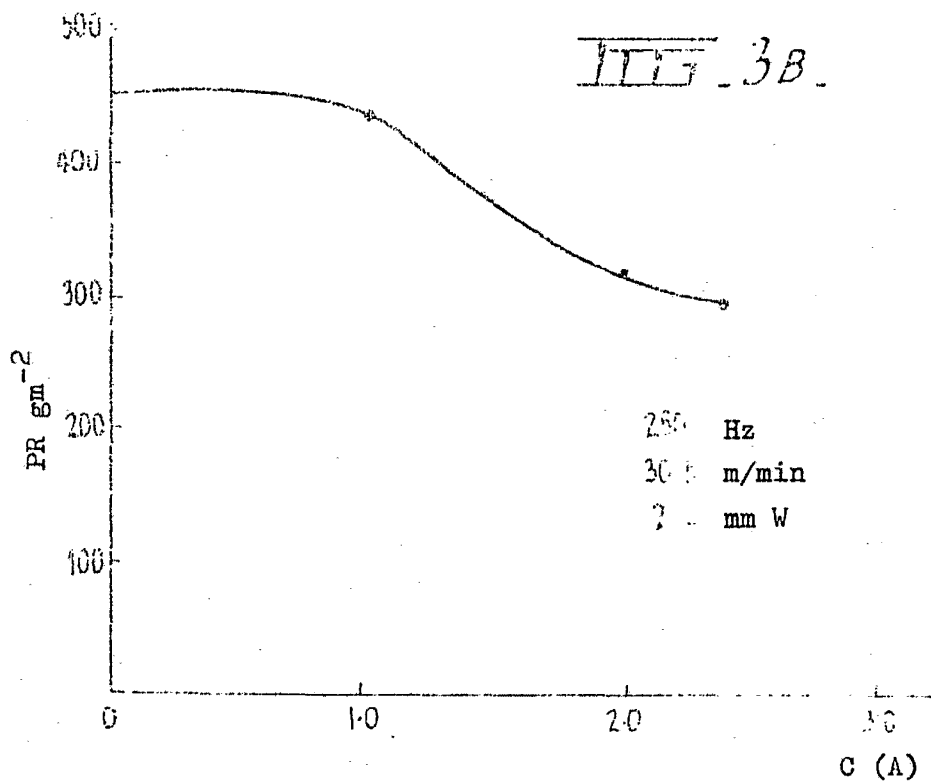
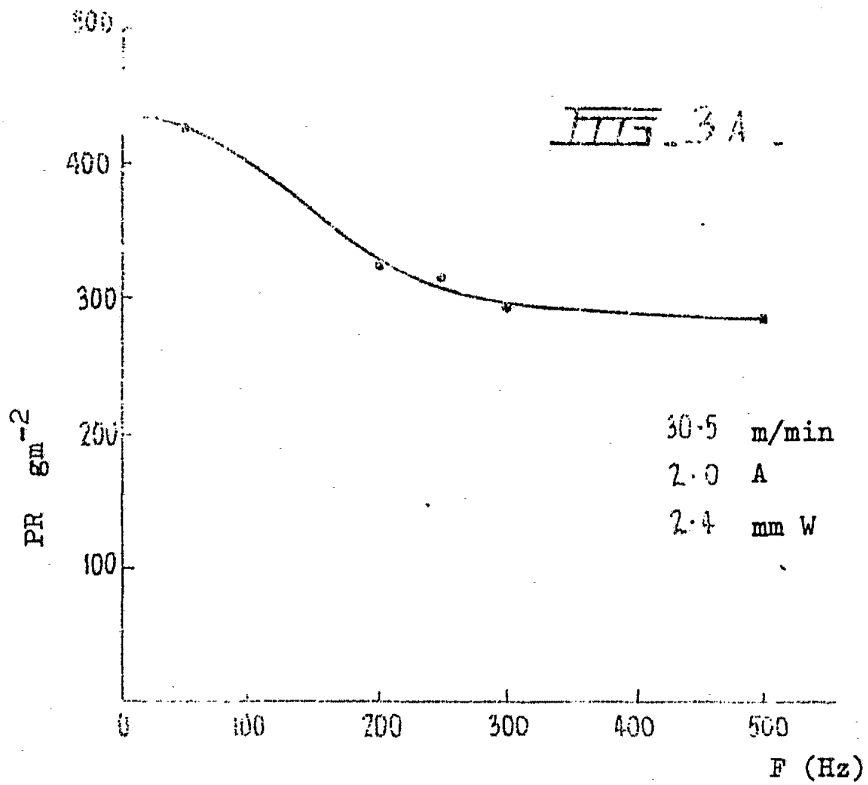
30

08059

JMS



Alberto de Azavedo  
Peritor



Alberto de Elizaburu  
Por Poderes

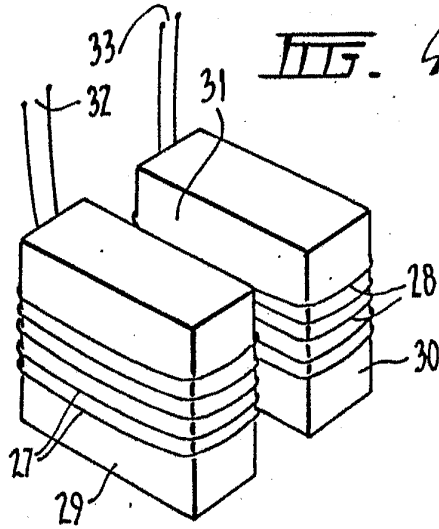


FIG. 4.

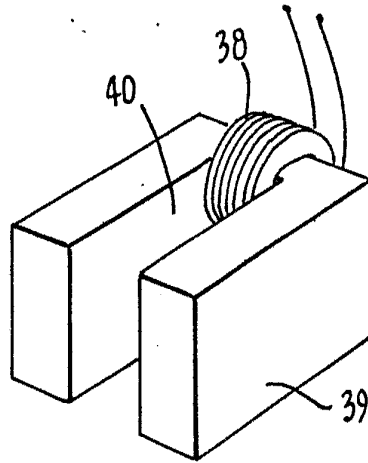


FIG. 6.

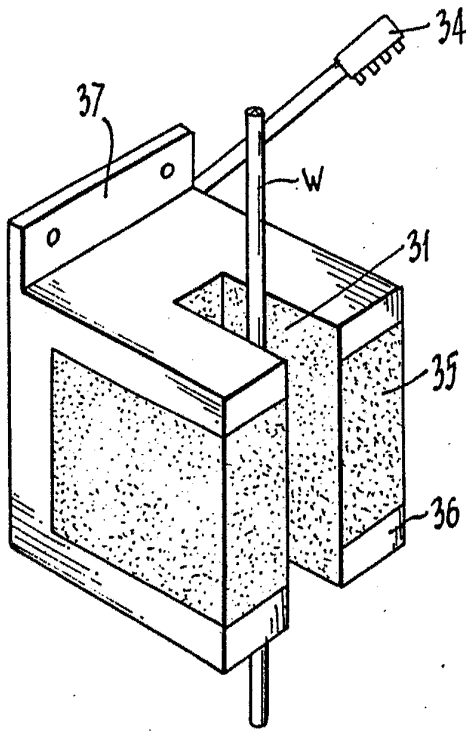


FIG. 5.

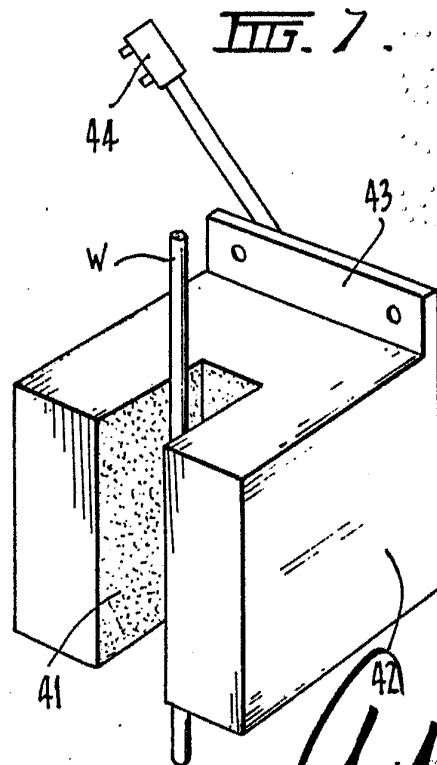
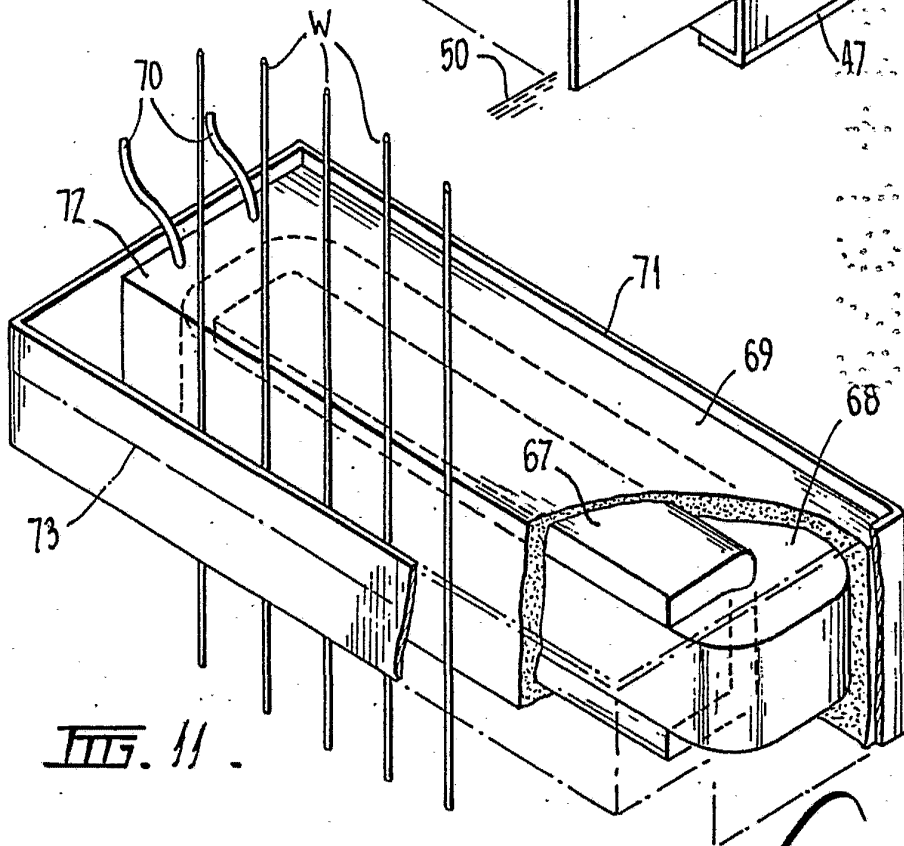
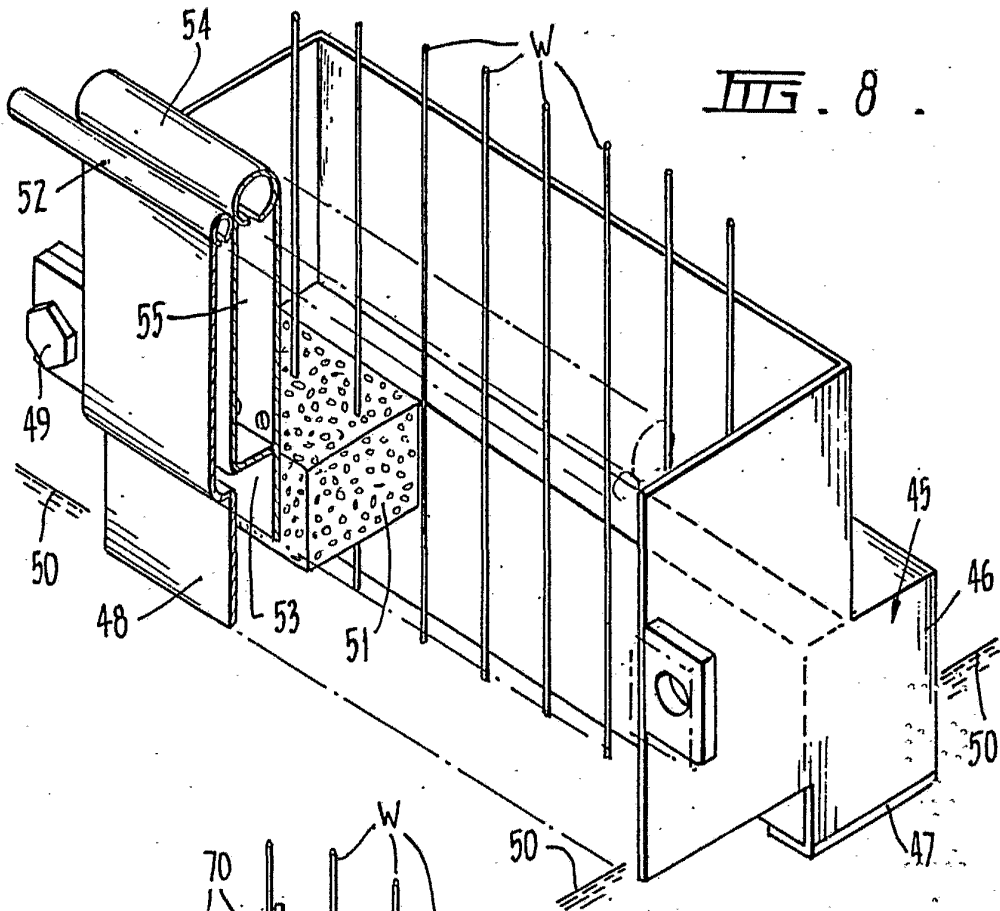


FIG. 7.

Patented by  
Austro-Asiatic  
Patent Co. Ltd.



Alfred de...  
Per...  
*[Signature]*

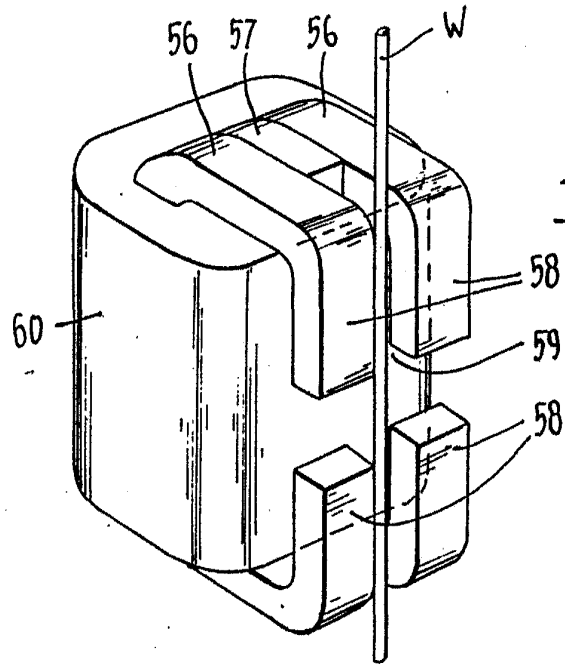


FIG. 9.

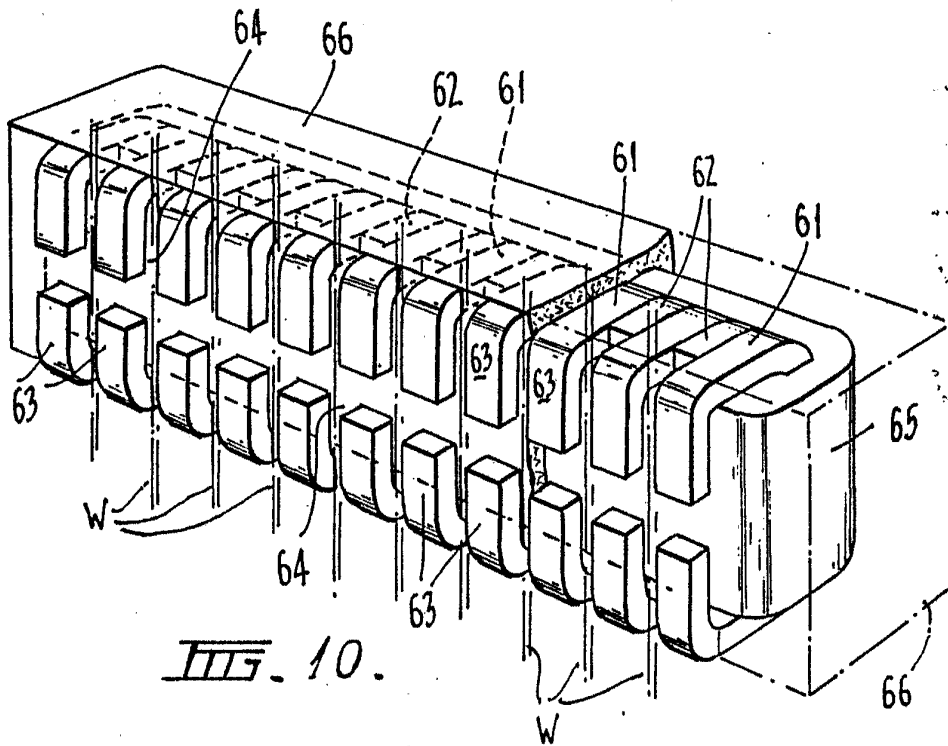


FIG. 10.

Alberto de E. ...  
For ...