



ESPAÑA

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

480543

11	NUMERO	19	ES	10	AI
21					
22	FECHA DE PRESENTACION				
	14. MAY 1979				

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	PD 2788		15-12-77		Australia
	PD 4509		25-5-78		"

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B05C 3/12; G05D 11/00		No 475.713

54	TITULO DE LA INVENCION
	"UN APARATO PARA CONTROLAR RECUBRIMIENTOS METALICOS SOBRE ALAMBRE, FLEJE O SIMILAR"

71	SOLICITANTE (S)
	AUSTRALIAN WIRE INDUSTRIES PROPRIETARY LIMITED
	RS: E984 (Apparatus) - Div.

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	140 William Street, Melbourne, Victoria, Australia

72	INVENTOR (ES)
	Anthony James Sander, Jack Pryor Sciffer y Richard Wilfred Whitton

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 71.889)

1

CAMPO DEL INVENTO

5

10

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.

15

ANTECEDENTES DEL INVENTO

20

25

30

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

1 baño de recubrimiento.

5 En el caso de fleje, se han susado 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 apli-
cado técnicas de frotamiento por chorro al control de re-
cubrimientos de zinc y aleaciones de zinc/aluminio.

10 Con la excepción de las técnicas de frotamien-
to por chorro, estos métodos adolecen de la desventaja de que no se dispone de un mecanismo de control de recubri-
miento rápido y directo.

15 Aunque con las técnicas conocidas se dispone -
de ajuste del peso de recubrimiento, ello hace que inter-
vengan 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/m² a un promedio de 250 g/m², reduciendo para ello
20 la velocidad de producción de 20 m/min a 15 m/min. Esto -
plantea problemas, no solamente de disminución de la pro-
ducción, sino en relación con otros procedimientos en lí-
nea y productos adyacentes.

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

30 Considerando la retirada o extracción de un ob

1 jeto 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 -
grueso de la película arrastrada es la fuerza debida a la
5 gravedad. En los diversos procedimientos aplicados comercialmente 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
10 usa frotamiento por chorro, y la limitación del espacio de separación cuando se usan rodillos de recubrimiento.

Como se ha dicho anteriormente, todas estas -
fuerzas de ayuda adicionales (con la excepción de la barrera de presión de gas) no se prestan de por sí a un control continuo sobre un amplio margen, aunque son susceptibles de ajustes por incrementos pequeños y precisos.

15 Un objeto de este invento es tratar de superar estas desventajas, proporcionando para ello un aparato -
que permita la aplicación de una fuerza de ayuda adicional que sea susceptible de ajuste y vigilancia precisos y directos. Mediante la aplicación de este aparato, es posible producir un amplio margen de pesos de recubrimiento -
20 que va desde los recubrimientos delgados, como los producidos por los procedimientos de frotamiento apretado, hasta los recubrimientos más gruesos que pueden ser producidos mediante técnicas de recubrimiento metálico por inmersión en caliente.

25 El aparato de la invención supone básicamente la aplicación de una fuerza electromagnética, utilizando para ello un dispositivo electromagnético (D.E.M.) en el
30

1 punto, y por debajo de éste, por el que sale el alambre -
fleje o similar recubierto del baño de metal fundido, de
tal modo que exista acción recíproca entre el dispositi-
vo y el sistema, en que intervienen tanto el objeto como
5 el metal 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 movimiento.
Tres publicaciones anteriores identificadas son la Paten-
te Británica N° 1.221.905 concedida a Allmanna Svenaka -
10 Elektriska Aktienbolaget (A.S.E.A.), la solicitud de Pa-
tente Alemana (DOS) N° 2.202764 a nombre de Demag A.G. y
la Solicitud de Patente Japonesa n° 49/48599 a nombre de
Mitsubishi Electric Corporation. En los casos de las pu-
15 blicaciones de la A.S.E.A. y Demag, se consigue la altera-
ción 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-
te la aplicación de un campo electromagnético que se des-
20 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 prevé un aparato para controlar re-
cubrimientos metálicos sobre alambre, fleje o similar, -
que sale de baños de metal, que comprende un dispositivo
electromagnético que produce un campo electromagnético al
10 terno simple y estacionario, en el punto, o por debajo de
éste, por el que sale el alambre, fleje o similar del ba-
ño de metal fundido, de tal modo que el punto por el que
sale esté siempre dentro del campo electromagnético.

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

En una aplicación del invento, se utiliza el -
aparato para controlar el peso de recubrimiento metálico
20 arrastrado fuera del baño de metal fundido durante la pro-
ducción de alambre, fleje o similar recubierto de metal -
por inmersión en caliente, para producir recubrimientos -
metálicos continuos lisos.

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

Los dispositivos electromagnéticos pueden con-
siderarse como circuitos eléctrico y magnético entrelaza-
dos y que adoptan una diversidad de disposiciones y confi-
30 guraciones. Los dispositivos electromagnéticos pueden -

1 adoptar una gran diversidad de formas, variando desde la
tubular hasta la plana. La forma precisa no es esencial -
para el invento y no debe considerarse como limitadora -
del mismo.

5 No obstante, la forma del objeto ejerce una -
cierta influencia sobre la forma más adecuada del disposi-
tivo electromagnético. En el caso de operaciones de fleje,
malla o alambres múltiples, se ha visto que los dispositi-
10 vos 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 conve-
niente, en la cual hay dispuesta una bobina simple de mo-
do que rodee al alambre. El campo de flujo generado por
el dispositivo puede ser esencialmente paralelo a la lí-
15 nea de desplazamiento del objeto en una forma preferida
del invento, o perpendicular en otra forma preferida del
invento.

La colocación en posición del dispositivo elec-
20 tromagnético con relación al baño es un elemento importan-
te para conseguir el máximo rendimiento en una forma prác-
tica del invento. De acuerdo con el presente invento, el
dispositivo tiene la máxima eficacia cuando está situado
en el punto, o por debajo de éste, por donde el alambre,
fleje o similar sale del baño de metal fundido, y está -
25 por lo tanto total o parcialmente sumergido.

Se ha observado que cuando el dispositivo elec-
tromagnético está sumergido, ya sea parcialmente o ya sea
totalmente, en el baño de metal fundido, se obtiene una -
30 ventaja secundaria por cuanto el baño de metal fundido -
actúa como un disipador de calor para el calor generado -

1 debido al funcionamiento del dispositivo electromagnético,
y por tanto reduce los daños o el deterioro en los devana-
dos eléctricos del dispositivo, resultantes de un excesi-
vo sobrecalentamiento que, de lo contrario, puede produ-
5 cirse al aumentar la entrada de energía eléctrica.

Se ha comprobado que con la inmersión, la tem-
peratura de funcionamiento del dispositivo electromagnéti-
co se mantiene próxima a la temperatura del baño de metal
fundido.

10 Además, se ha comprobado que con dispositivos
electromagnéticos las reacciones químicas entre los deva-
nados del dispositivo y ciertas atmósferas circundantes -
usadas pueden producir daños en los devanados, tales como
corrosión. Con la inmersión del dispositivo, es posible,
15 al menos hasta cierto punto, proteger los devanados contra
el ataque por tales atmósferas, ampliándose así sustancial-
mente la vida y el funcionamiento del dispositivo electro-
magnético.

Otro factor que determina la eficacia de una -
20 forma preferida del invento es la separación entre el dis-
positivo electromagnético y el alambre, fleje o similar.
Se ha comprobado que la eficacia aumenta a medida que dis-
minuye el espacio de separación. En cualquier caso parti-
cular, el espacio de separación está influido por conside-
25 raciones del producto o por otras limitaciones de funcio-
namiento.

El trabajo con motores eléctricos lineales po-
lifásicos, del tipo utilizado en las técnicas anteriores,
puso de manifiesto que se necesita un cuidado especial pa-
30 ra garantizar una secuencia correcta de las fases para -

1 conseguir la dirección de desplazamiento del campo magné-
tico requerida para producir una acción de frotamiento. -
No obstante, se ha comprobado que con dispositivos de bo-
bina simple que proporcionen, como lo hacen, un campo es-
5 tacionario, de acuerdo con el presente invento, se consi-
gue un frotamiento satisfactorio sin que intervenga se-
cuencia alguna.

El control del peso del recubrimiento depende
de la magnitud de las fuerzas electromagnéticas ejercidas
10 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 da
15 da será necesaria una más alta potencia para frecuencias
bajas y, recíprocamente, se necesitará menor potencia pa-
ra altas frecuencias.

Una posible explicación del comportamiento ob-
servado en relación con el presente invento es la siguien-
20 te.

De acuerdo con la teoría de la inducción mag-
nética, las corrientes inducidas en, por ejemplo, un recu-
brimiento de zinc fundido, mediante los dispositivos del
presente invento, actúan en reciprocidad con el campo de
25 inducción, de modo que se aplica una fuerza al zinc fundi-
do conductor eléctrico. La dirección de la fuerza genera-
da es tal que el zinc es repelido del campo inductor. Con
dispositivos abiertos por los lados, del tipo que se des-
cribiré más adelante con referencia a las Figs. 4 y 5 de
30 los dibujos, se produce un flujo de zinc con una componen

1 te horizontal o de contraflujo, en la región inmediatamen
te por debajo de la superficie, el cual interfiere esen-
cialmente con la columna de zinc fundido arrastrada por el
5 alambre que se mueve hacia arriba. Este efecto de repul-
sión es similar en su naturaleza a la levitación electro-
magnética, la cual está estrechamente relacionada con la
teoría del motor de inducción.

En resumen, el efecto de los dispositivos elec-
tromagnéticos utilizados en el aparato del presente inven-
10 to es el de expulsar metal fundido (zinc fundido en el ca-
so del galvanizado) desde la región de máxima 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 electromag-
15 nética puede ser variada para ejercer control sobre el pa-
so del recubrimiento. De hecho, la eficacia de la opera-
ción de frotamiento del dispositivo electromagnético de-
pende mucho de la frecuencia. Para una intensidad de co-
rriente constante, el aumento de la frecuencia hasta -
20 Hz produce escaso efecto de frotamiento. Al aumentarse
la frecuencia todavía más, se produce un aumento sustan-
cial en la eficacia del frotamiento, hasta frecuencias de
aproximadamente 500 Hz. Por encima de este valor disminu-
ye el ritmo de aumento de la eficacia, a diferencia de lo
25 que ocurre con la eficacia.

Se ha comprobado que, para una frecuencia da-
da, el aumento de la intensidad de corriente produce un -
aumento de la acción de frotamiento, y se ha comprobado -
que éste es el medio más conveniente de controlar el peso
30 del recubrimiento y, por tanto, es el que se prefiere.

1 Otra característica preferida del invento es -
también proporcionar, en la superficie del área de extrac
ción del baño de metal fundido, medios que produzcan con-
5 diciones que eliminen o impidan la formación de cantida-
des sustanciales de productos oxidados. Esto se consigue
mediante los medios para introducir gases inertes o reduc
tores en el metal (los metales) que intervengan en el pro
cedimiento de recubrimiento.

10 En una forma práctica en que se incorpora 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 extracción.
La manera específica en que se efectúe la adición no es -
importante, con tal de que se mantenga una pequeña pre-
15 sión positiva dentro de la camisa. Puede ser beneficioso
un lecho o capa en partículas, que sea inerte en las con-
diciones existentes dentro de la camisa, por ayudar a la
distribución de las atmósferas anteriormente descritas.

20 Además, para hacer máxima la velocidad de pro-
ducción, se ha comprobado que es ventajoso, en una forma
preferida del invento, estabilizar la superficie del recu
brimiento fundido después de haberse conseguido el grue-
so de equilibrio, proporcionando medios para establecer -
para ello condiciones que favorezcan la formación de pelí
25 culas superficiales delgadas y coherentes, por ejemplo, -
una película de sulfuro de zinc en el caso del galvaniza-
do, o bien una película de óxido de aluminio muy delgada
para aleaciones de aluminio. Preferiblemente, estas condi
ciones se proporcionan ya sea mediante ajuste de la atmós
30 fera anteriormente mencionada, o ya sea mediante la adi-

1 ción subsiguiente separada, dentro de la camisa, de atmós
feras preparadas especialmente, tan pronto como sea posi-
ble después de haberse conseguido el equilibrio de los -
gruesos del recubrimiento, por ejemplo de H_2S , u otros -
5 gases que contengan el radical sulfuro, o que se descom-
pongan para producirlo, en el caso del zinc.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista en perspectiva general
del aparato de esta forma preferida del invento, tal como
se aplica para controlar el peso de un recubrimiento metá
10 lico formado sobre la superficie de un soló cordón de -
alambre de acero que sale de un baño fundido del metal de
recubrimiento.

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

Las Figs. 3A y 3B son representaciones gráfi-
cas de los resultados de ensayos realizados empleando fre-
cuencias (F) de hasta 500 Hz, usando el aparato de las -
Figs. 1 y 2, en relación con el efecto de la frecuencia y
20 la intensidad de corriente (C) sobre el peso del recubri-
miento (PR).

La Fig. 4 es una representación esquemática de
los elementos esenciales de una forma alternativa de dis-
positivo electromagnético (D.E.M.).

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

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

30 La Fig. 7 es una vista en perspectiva de una -

1 forma práctica del D.E.M. de la Fig. 6.

5 La Fig. 8 es una vista en perspectiva general de un aparato para múltiples alambres, con partes de las paredes del mismo recortadas para mostrar la construcción interior.

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.

10 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.

15 La Fig. 11 de los dibujos que se acompañan ilustra otra realización de un dispositivo electromagnético para uso en el 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.

20 DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

En la forma preferida del invento de las Figs. 1 y 2, como se aplica en una forma simple para controlar el peso del recubrimiento sobre un cordón de alambre simple (W) que sale de un baño de metal fundido, se emplea una disposición tubular de la bobina como el dispositivo electromagnético (D.E.M.) (10). La bobina 9 rodea a un tubo de cerámica 11, el cual define un paso 12 para un cordón simple de alambre W, al moverse éste hacia arriba saliendo del baño de metal (no representado). La bobina 9 está cubierta con una capa 13 de material cerámico aislan

25

30

1 te.

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

10 Se sometió a ensayo un D.E.M. del tipo ilustrado 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 devanada con 300 espiras.

15 Para los fines del ensayo se utilizó un dispositivo 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 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 proporcionar un entrehierro dentro del cual es recibido un miembro 20 que forma parte de una estructura de apoyo principal 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. -

20 lo con relación al baño de metal fundido adyacente, al cual está situada la estructura 21 de apoyo principal. El peso medio del recubrimiento aplicado a muestras de alambre usadas en el ensayo fue obtenido por análisis gravimétrico. También se aprovechó durante el ensayo para examinar el efecto de la variación de la potencia y de la frecuencia. Los ensayos fueron realizados, principalmente, -

25 siendo el camino seguido por el alambre coincidente con -

30

1 el eje principal del D.E.M. Durante el ensayo se protegió
el área de extracción contra oxidación general mediante -
el uso intermitente combinado de cloruro amónico y lava-
do contínuo con gas hidrógeno /nitrógeno. Para los fines
5 del ensayo se incorporó el aparato en una línea de gal-
vanizado usual, en la cual las muestras de alambre fueron
recubiertas con zinc del baño de metal fundido. Además,
en el ensayo las muestras utilizadas fueron alambres de
2,4 mm previamente tratados a través de baños de plomo.

10 Los resultados del ensayo se presentan de for-
ma gráfica en las Figs. 3A y 3B.

Las curvas de las Figs. 3A y 3B se obtuvieron
de un ensayo sobre un alambre de 2,4 mm de diámetro y con
una velocidad de alambre de 30,5 m/min, con el D.E.M. su-
15 mergido 25 mm medidos desde la placa 16 en la Fig. 2 has-
ta la superficie del baño. Las curvas muestran un cambio
claro en el peso del recubrimiento tanto con la frecuen-
cia como con la intensidad de corriente. La intensidad de
corriente se ha tomado como una medida cómoda de la poten-
20 cia. Aunque se pueden reunir varias familias de tales cur-
vas para diversas posiciones del D.E.M., tamaños de alam-
bre, velocidades del alambre y factores similares, será -
evidente de los anteriores resultados que el D.E.M. es ca-
paz de ejercer control sobre el recubrimiento con zinc -
25 fundido sobre un alambre en movimiento.

En otra forma de D.E.M. se han previsto unos -
medios de controlar el recubrimiento sin tener inmoviliza-
do el alambre móvil. La Fig. 4 ilustra los elementos esen-
30 ciales de tal D.E.M., el cual consiste en dos bobinas 27
y 28 devanadas sobre dos núcleos 29 y 30 de chapas ferro-

1 magnéticas para formar un entrehierro 31 de lados parale-
los entre ellos. Los conductores 32 y 33 están conectados
por unos medios convenientes, por ejemplo, la clavija 34
5 ilustrada en la Fig. 5, a una fuente de energía 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 encapsuladas en material ce-
rámico aislante 35 y colocadas en una caja de acero 36 -
provista de la ménsula de montaje 37. La colocación en -
10 posición del dispositivo se puede conseguir mediante un -
sistema similar al ilustrado en las Figs. 1 y 2. El dispo-
sitivo está convenientemente situado de modo que esté par-
cialmente sumergido en el baño de metal fundido y que
el alambre W pase hacia arriba a través del entrehierro
15 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 alambre de
2,4 mm de diámetro avanzando a 30,5 m/min para someter el
20 recubrimiento a una acción de frotamiento. Con la zona de
salida del alambre protegida mediante carbón vegetal acei-
tado, se arrastró un recubrimiento de zinc de 583 g/m^2 . -
No obstante, al suministrar al D.E.M. una corriente de -
5,0 amperios a 400 Hz, se disminuyó el peso del recubri-
25 miento a 391 g/m^2 , y al efectuarse un aumento adicional
en la intensidad de corriente hasta 7,0 amperios se obtu-
vo una reducción adicional en el peso del recubrimiento -
hasta 329 g/m^2 .

30 En todavía otra forma del invento, como la -
ilustrada en la Fig. 6, una bobina simple 38 está montada

1 en un núcleo de chapas ferromagnéticas 39 con un entrehierro 40. Una forma práctica de esta forma del D.E.M. se ha
ilustrado en la Fig. 7. La excitación de la bobina genera
5 en el entrehierro 40 un flujo que será esencialmente perpendicular al alambre W ilustrado en la Fig. 7. El conjunto de bobina y núcleo está encapsulado en material cerámico aislante 41 y luego alojado en una caja de acero protectora 42, a la cual está unido una ménsula de montaje 43. Convenientemente, se introduce en la bobina a través de la clavija 44 energía eléctrica de frecuencia variable y de intensidad de corriente variable.

En los ensayos llevados a cabo con la forma del D.E.M. de la Fig. 6 en la cual la bobina estaba provista de 180 espiras, se comprobó que el recubrimiento de zinc sobre el alambre W era sometido a una acción de frotamiento. En los ensayos el dispositivo fue parcialmente sumergido en el baño de zinc fundido y la sonda de salida fue protegida con una capa de carbón vegetal aceitado.

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

25 Se ha observado que, cuando se usa el aparato 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 ba
30

1 no fundido.

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

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.

10 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.

15 Esta forma preferida del invento supone el uso de un aparato que comprende una camisa destinada a ser situada en posición adyacente a la superficie del baño para encerrar dicha capa o lecho en partículas.

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

Preferiblemente, la camisa incorpora también medios para introducir dicha atmósfera separada especialmente preparada para estabilizar el recubrimiento.

25 Se describirá a continuación una forma preferida del invento, que incorpora estas previsiones, con referencia a la Fig. 8 de los dibujos que se acompañan, en la cual se ilustra una vista en perspectiva general del aparato con parte de las paredes del mismo recortadas para
30 mostrar la construcción interior.

1 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 metal -
fundido, cuyo aparato incorpora un dispositivo electromag-
5 nético 45, el cual está encapsulado en una cerámica ade-
cuada y montado subsiguientemente en una caja de acero 46
y soportado sobre los apoyos 47. La caja de acero 46 se -
extiende hacia arriba y hacia adelante para formar tres ca-
ras de una caja para gases en la que la superficie de alam-
10 bre recubierta puede ser protegida y acondicionada duran-
te, e inmediatamente después de, la extracción desde el
baño de metal fundido. El frente de la caja para gases -
está cerrado mediante una tapa desmontable 48, la cual es-
tá fijada en posición mediante los pernos 49 de fijación:

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

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

30 (a) no humectable por el metal del baño fundi-
do;

1

(b) de un tamaño de unos 3-6 mm;

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

5

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

(e) sustancialmente no reactiva con la atmósfe-
ra gaseosa usada; y

10

(f) sustancialmente no afectada por la tempera-
tura del baño, y que podría ser de carbón vegetal de made-
ra triturado, de gránulos de carbón, de carbón mineral -
triturado, de coque, de vermiculita o de materiales simi-
lares.

15

La tapa frontal 48 está construida de modo que
proporciona colectores de entrega y medios de distribución
para dos sistemas de gas separados. El primer gas se intro-
duce uniformemente a través de la anchura de la unidad li-
geramente 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 puede ser cual-
quier gas que no sea oxidante y que sustancialmente no sea
reactivo con el metal fundido. Típicamente, tal gas podría
ser butano, propano, gas natural, nitrógeno, nitrógeno -
más un 5% de hidrógeno, gas ciudad, o cualquier gas simi-
lar.

25

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 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 propieda-

30

1 des en general similares, y un gas que contenga o propor-
cione el radical sulfuro (-S). El gas que proporciona el
radical sulfuro es preferiblemente el sulfuro de hidróge-
no (H_2S) pero puede ser también disulfuro de carbono, di-
5 metildisulfuro o diversos mercaptanos (los cuales se des-
compondrán para proporcionar H_2S) o cualquier gas similar.

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
10 condición de sustancialmente limpia, de modo que se pueda
conseguir una extracción regular. El segundo gas proporció-
na un ambiente que favorece la formación de una película
de estabilización sobre la superficie del recubrimiento -
sobre el alambre, de modo que se conserve una superficie
15 lisa hasta que pueda solidificarse el recubrimiento.

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

20 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 gases,
25 pero ello es menos conveniente).

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 lim-
30 pia en el área de extracción.

1 Es de interés hacer notar que aunque a las ca-
pas de carbón vegetal se las denomina corrientemente en -
el galvanizado de alambre "lechos de frotamiento", nues-
tros experimentos han revelado que no contribuyen de he-
5 cho en modo alguno al frotamiento o separación de zinc de
la superficie del alambre recubierto, y que no realizan -
ninguna acción de tal tipo en el equipo del presente in-
vento. No obstante, si se desea algún frotamiento mecáni-
co adicional en el presente caso, podría ser apropiado -
10 sustituir el carbón vegetal o gránulos similares por una
capa de gránulos de grava, de alúmina, de cerámica tritura-
da o de otro material conocido por cualquier experto en -
la técnica.

15 Otra forma preferida de dispositivo electromag-
nético adecuado para uso con el presente invento, que es
aplicable a una operación en un solo alambre, se ha ilus-
trado en la Fig. 9.

20 Como se ha ilustrado, este dispositivo incorp-
ra dos núcleos de chapas de acero 56 que tienen espaciado-
res 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 extien-
de verticalmente, a través del cual pasa hacia arriba el
25 alambre W recubierto. La combinación de núcleo 56 de cha-
pas de acero y espaciadores 57 está rodeada por un devana-
do 60, como se ha ilustrado.

30 En la Fig. 10 de los dibujos que se acompañan
se ilustra un dispositivo para cooperar con una plurali-
dad de alambres W que salen de un baño de metal fundido y

1 denominado dispositivo para múltiples alambres, y en la -
realización particular ilustrada en un dispositivo para -
diez alambres. El dispositivo para múltiples alambres de
la Fig. 10 es esencialmente una extensión del dispositivo
5 para un solo alambre de la Fig. 9, para proporcionar diez
pasos que se extienden verticalmente. El dispositivo com-
prende once núcleos 61 de chapas de acero con espaciado-
res 62 de chapas de acero, y partes 63 de patillas de cha-
pas, las cuales definen los pasos 64 que se extienden ver-
10 ticalmente a través de los cuales pasan los alambres W re-
cubiertos. Se ha previsto un devanado simple 65 alrededor
del mazo de núcleos 61 y espaciadores 62, y la combina-
ción entera está encapsulada dentro de una caja 66 de ce-
rámica protectora (representada en líneas de trazos en la
15 Fig. 10), con solamente las partes de patilla 63 expuestas
y extendiéndose desde el lado de la misma.

En la Fig. 11 de los dibujos que se acompaña -
se ilustra otra realización de un dispositivo electromag-
nético para uso en el presente invento, y aunque es apli-
20 cable al control del peso de recubrimiento sobre el alam-
bre, es también aplicable al control del peso del recubri-
miento sobre el material de fleje alargado.

La realización de la Fig. 11 es esencialmente
similar a la de la Fig. 10, con la excepción de que los -
25 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 aproximadamen-
te adyacentes a la superficie exterior del devanado 68, -
mientras que la combinación entera de núcleos y devanados
30 está encapsulada dentro de una caja 69 de cerámica protec

1 tora, 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 silicio, el cual proporcio
5 na un paso 72 para los alambres W.

En esta realización, el dispositivo está sumer
gido parcial o totalmente por debajo de la superficie del
zinc ilustrada como en 73.

10 La realización de la Fig. 11 es particularmente
aplicable al control del peso del recubrimiento sobre fle
je alargado o similar, en cuya situación dos dispositivos
del tipo ilustrado en la Fig. 11 (con el recinto 71 quita
do) están situados a uno y otro lado del fleje, adyacen
tes a las caras opuestas del mismo, para controlar el pe
15 so del recubrimiento sobre las respectivas caras. En tal
situación, el recinto 71 puede ser dispuesto para rodear
a la combinación entera de los dos dispositivos para defi
nir los extremos del paso entre ellos para el material de
fleje.

20 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 intervenía
una bobina de 33 espiras sobre un tubo con un ánima de -
20 mm usando alambre de cobre aislado de 2,8 mm. El con
25 junto entero fue encapsulado para producir un dispositivo
de unas dimensiones de 60 mm x 60 mm. El dispositivo fue
montado de modo que se sumergía en el zinc 14 mm. Las con
diciones de salida fueron controladas con carbón vegetal
aceitado. Para una frecuencia de 14,6 kHz, con una inten
30 sidad de corriente de 50 amperios y una velocidad del -

1 alambre de 30,5 m/min, se obtuvo un peso de recubrimiento
medio de 203 g/m².

5 La frecuencia e intensidad de corriente reales,
elegidas para cualquier operación de recubrimiento particu-
lar, dependerán del rendimiento de frotamiento requerido
y del peso final del recubrimiento. Son variables frecuen-
cias más allá de las estudiadas en el ejemplo anterior, -
en la que se usó la de 14,6 kHz, dentro de los límites -
prácticos y económicos.

10

15

20

25

30

1

REIVINDICACIONES

5

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:

10

1ª.- Un aparato para controlar recubrimientos metálicos sobre alambre, fleje o similar, que emerge de baños de metal fundido, caracterizado por un dispositivo electromagnético destinado para ser situado en el punto de emergencia, o por debajo de éste, del alambre, fleje o similar del baño de metal fundido, proporcionando dicho dispositivo electromagnético un campo electromagnético alterno simple, estacionario, y siendo tal la colocación en posición que el punto de emergencia está siempre dentro del campo electromagnético.

15

20

2ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, - caracterizado además porque dicho dispositivo electromagnético está acoplado a medios para controlar la frecuencia del campo electromagnético alterno producido por el dispositivo.

25

3ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, - caracterizado además porque dicho dispositivo electromagnético está acoplado a medios para controlar la intensidad de corriente suministrada a dicho dispositivo.

30

4ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, - caracterizado además porque dicho dispositivo electromag-

1 nético está acoplado a medios para controlar tanto la fre
cuencia del campo electromagnético alterno producido por
el dispositivo como la intensidad de corriente suministra
da al dispositivo.

5 5ª.- Un aparato según cualquiera de las reivin
dicaciones 1ª a 4ª, caracterizado además porque el dispo
sitivo electromagnético es tal que produce un campo elec
tromagnético el cual, en uso, es esencialmente paralelo al
alambre, fleje o similar.

10 6ª.- Un aparato según la reivindicación 5ª, -
caracterizado además porque dicho dispositivo electromag
nético incluye una sola bobina destinada, en uso, a rodear
el camino que sigue el alambre, fleje o similar en movi
miento, de modo que produzca dicho campo electromagnético
paralelo.

15 7ª.- Un aparato según la reivindicación 5ª, -
caracterizado además por incluir dicho dispositivo elec
tromagnético un par de bobinas devanadas sobre núcleos fe
rromagnéticos para formar un entrehierro de caras parale
las entre ellas a través del cual, en uso, se mueve el -
alambre, fleje o similar.

20 8ª.- Un aparato según cualquiera de las reivin
dicaciones 1ª a 4ª, caracterizado además por ser el dispo
sitivo electromagnético tal que produce un campo electro
magnético el cual, en uso, es esencialmente transversal -
al alambre, fleje o similar en movimiento.

25 9ª.- Un aparato según la reivindicación 8ª, -
caracterizado además por incluir dicho dispositivo elec
tromagnético una bobina simple sobre un núcleo ferromagné
tico sustancialmente de forma de W, que define un entre-
30

bg

1 -hierro a través del cual, en uso, se mueve dicho alambre,
fleje o similar.

5 10ª.- Un aparato según la reivindicación 8ª, -
caracterizado además porque dicho dispositivo electromag-
nético comprende al menos un par de núcleos de acero con
espaciadores de acero interpuestos entre ellos, teniendo
cada núcleo partes de patillas opuestas, definiendo las -
partes de patillas de un núcleo y las partes de patillas
de un núcleo adyacente un paso entre ellas a través del -
10 cual, en uso, se mueve dicho alambre, fleje o similar.

15 11ª.- Un aparato según la reivindicación 10ª,-
caracterizado además por tener tres o más núcleos que de-
finen dos o más pasos entre ellos a través de los cuales,
en uso, se mueven en relación de paralelos dos o más alam-
bres, flejes o similares.

20 12ª.- Un aparato según cualquiera de las reivin-
dicaciones 1ª a 4ª, caracterizado además por estar situa-
do el dispositivo electromagnético, en uso, adyacente a -
al menos un alambre, fleje o similar en movimiento, pero
no rodeando ni definiendo un paso para el alambre, fleje
o similar, aunque en estrecha proximidad a ellos, de modo
que el alambre, fleje o similar pase a través de regio-
nes de alta densidad de flujo.

25 13ª.- Un aparato según cualquiera de las rei-
vindicaciones 1ª a 12ª, caracterizado además por haberse -
previsto una cámara que, en uso, rodea al área por donde
al menos un alambre, fleje o similar emerge, y con la -
cual está asociado dicho dispositivo electromagnético, y
caracterizado además por estar la cámara abierta por la -
30 parte superior y por la parte inferior, y caracterizado -

PS

1 además por estar el borde inferior, en uso, sumergido en
dicho baño de metal fundido, con medios para suministrar
una atmósfera neutra o reductora a dicha cámara.

5 14ª.-Un aparato según la reivindicación 13ª, -
caracterizado además porque dicha área de emergencia de -
dicho baño dentro de dicha cámara está cubierta con partí-
culas inertes con respecto al ambiente,

10 15ª.- Un aparato según la reivindicación 14ª,-
caracterizado además por ser dichas partículas de grava,
vermiculita, carbón granulado o similar.

15 16ª.- Un aparato según cualquiera de las rei-
vindicaciones 13ª a 15ª, caracterizado además por haberse
previsto medios para suministrar una pequeña cantidad de
gas o vapor a dicha cámara, el cual se descompondrá para -
producir un radical sulfuro (-S), ya sea directamente o -
ya sea como una adición a dicho gas neutro o reductor.

20 17ª.- Un aparato según la reivindicación 16ª,
caracterizado además porque los medios para suministrar -
dicho gas o vapor para producir dicho radical sulfuro -
(-S), son tales que hacen que dicho radical sulfuro (-S)
entre en contacto con el recubrimiento sobre dicho alam-
bre, fleje o similar, después de haber adquirido éste su
grueso final.

25 18ª.- Un aparato según cualquiera de las rei-
vindicaciones 1ª a 12ª, caracterizado además por estar -
cubierta dicha área de emergencia con un lecho de carbón
vegetal aceitado o material similar.

30 19ª.- Un aparato según la reivindicación 18ª,
caracterizado además por estar dicho lecho de carbón ve-
getal aceitado o material similar encerrado dentro de una

fg

1 cámara que rodea al área de emergencia y con la cual es-
tá asociado dicho dispositivo electromagnético, y caracte-
rizado además por estar la cámara abierta por la parte
superior y por la parte inferior, y caracterizado además
5 por estar el borde inferior de dicha cámara, en uso, su-
mergido en dicho baño.

20ª.- "UN APARATO PARA CONTROLAR RECUBRIMIENTOS
METALICOS SOBRE ALAMBRE, FLEJE O SIMILAR".

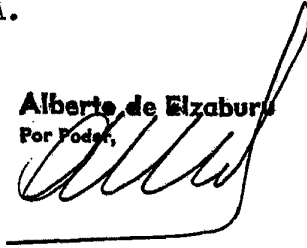
10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que -
antecede, representado en los dibujos que se acompañan y
para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de VENTINUEVE hojas escri-
tas a máquina por una sólo cara.

15 Madrid, 14. MAY 1979

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder,



20

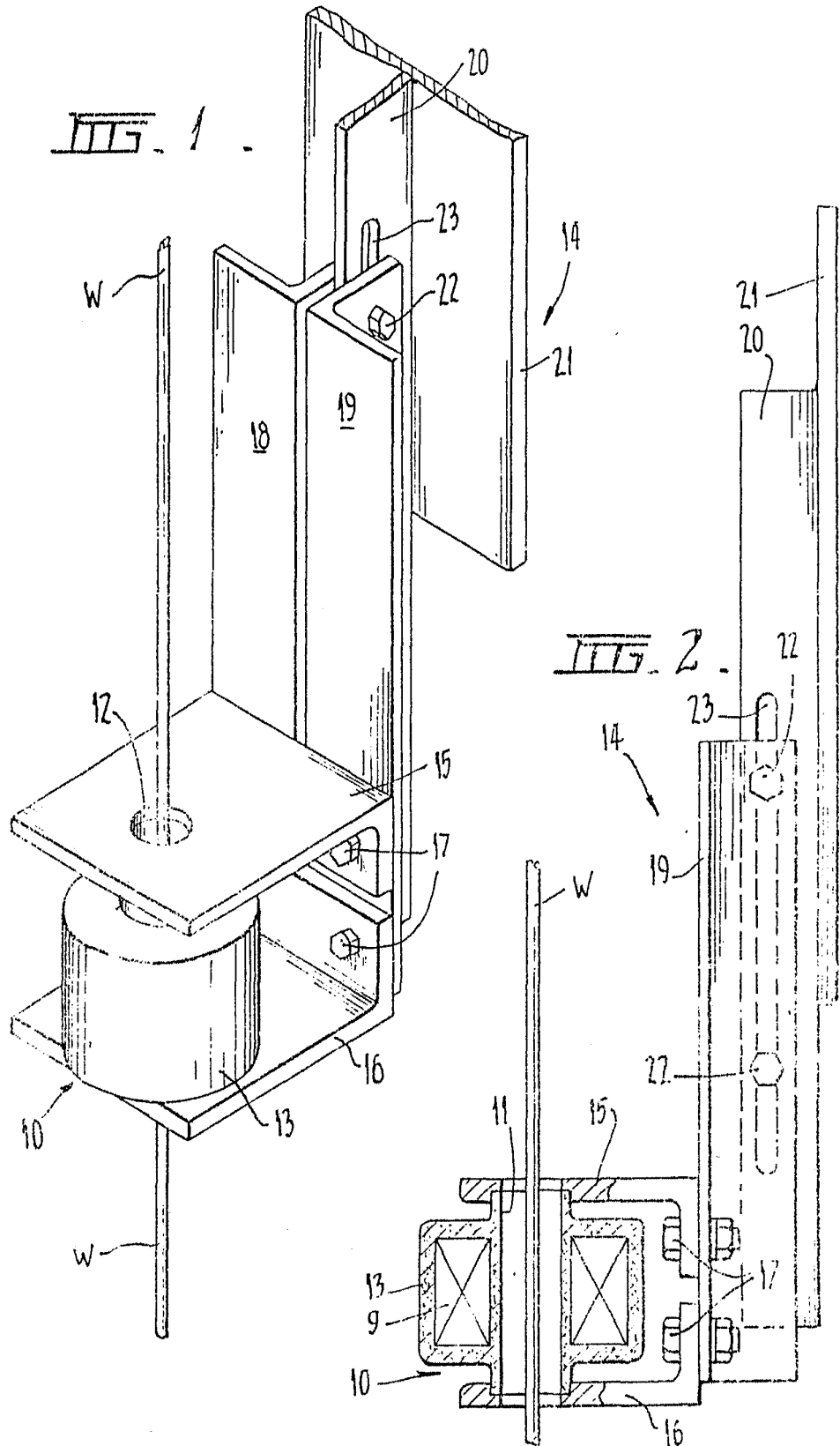
25

30

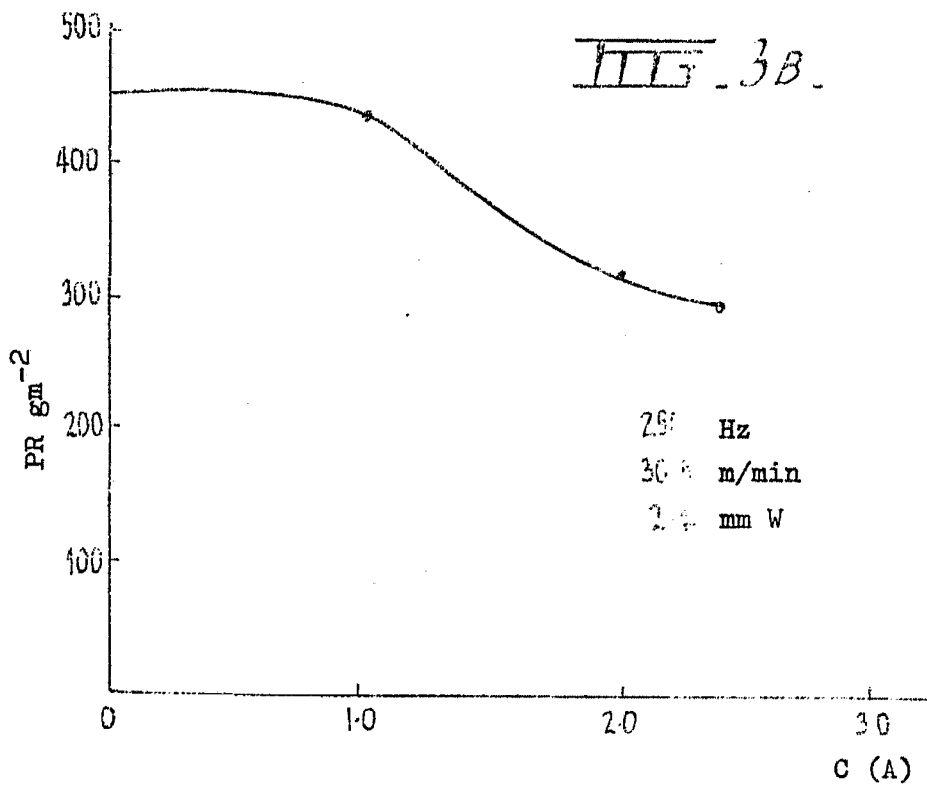
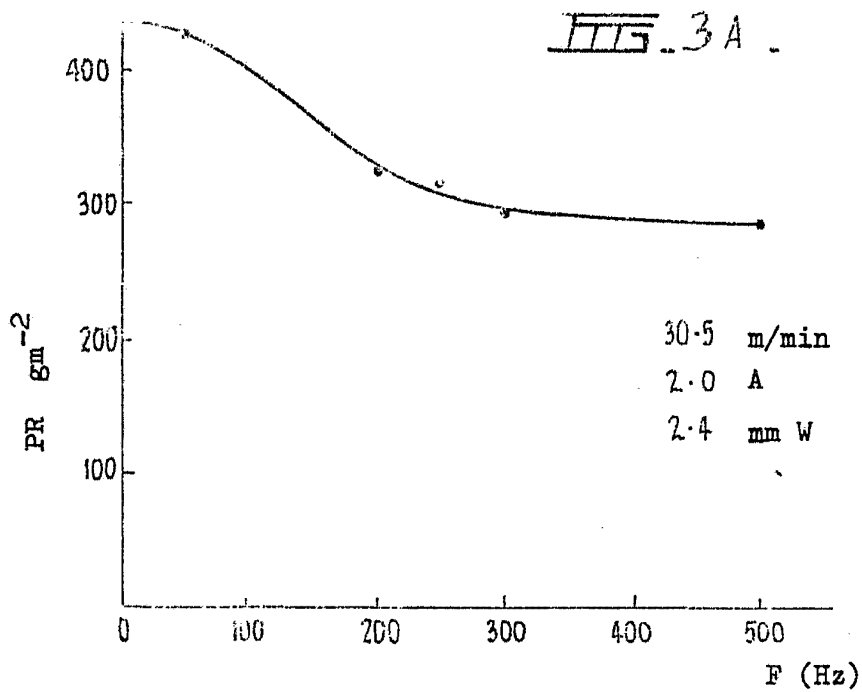
11059

MJA

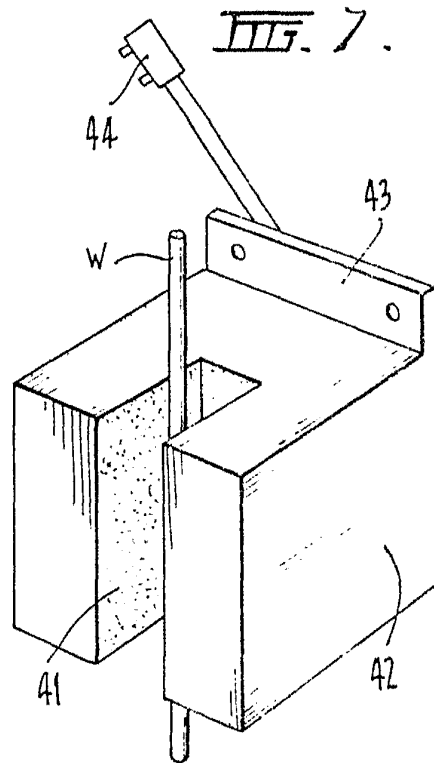
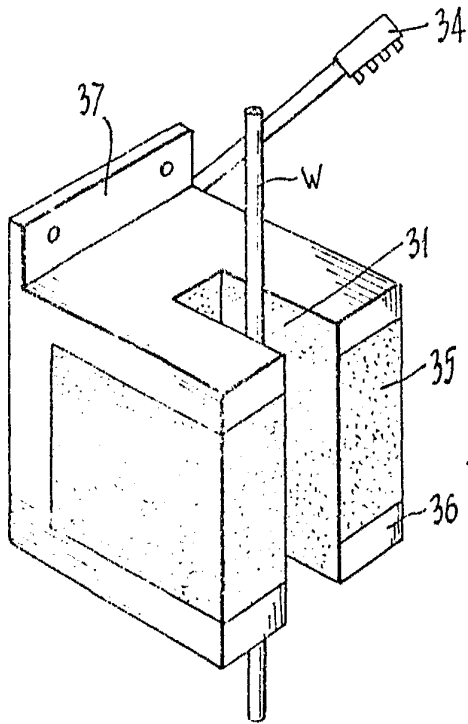
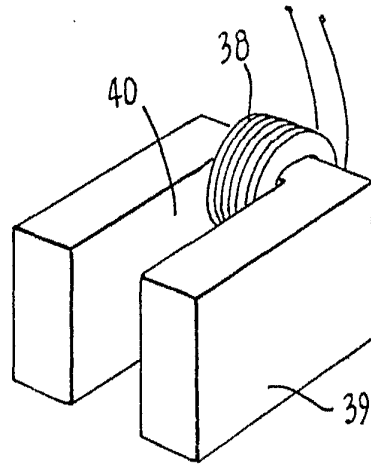
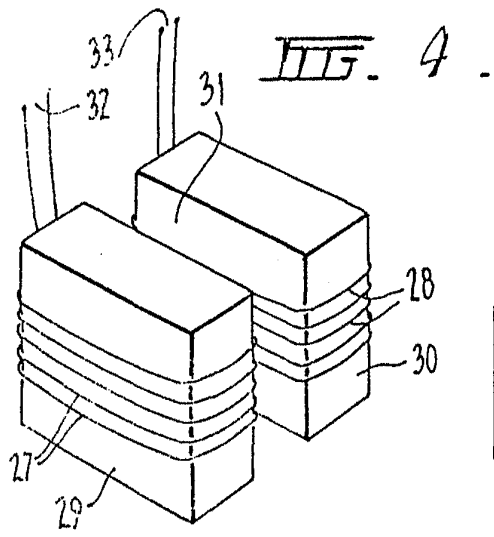




Alberto de Eizaburu
For Patent



Alberto de Elizaburu
For Pader.



Alberto de la Cruz
Pat. Eng.

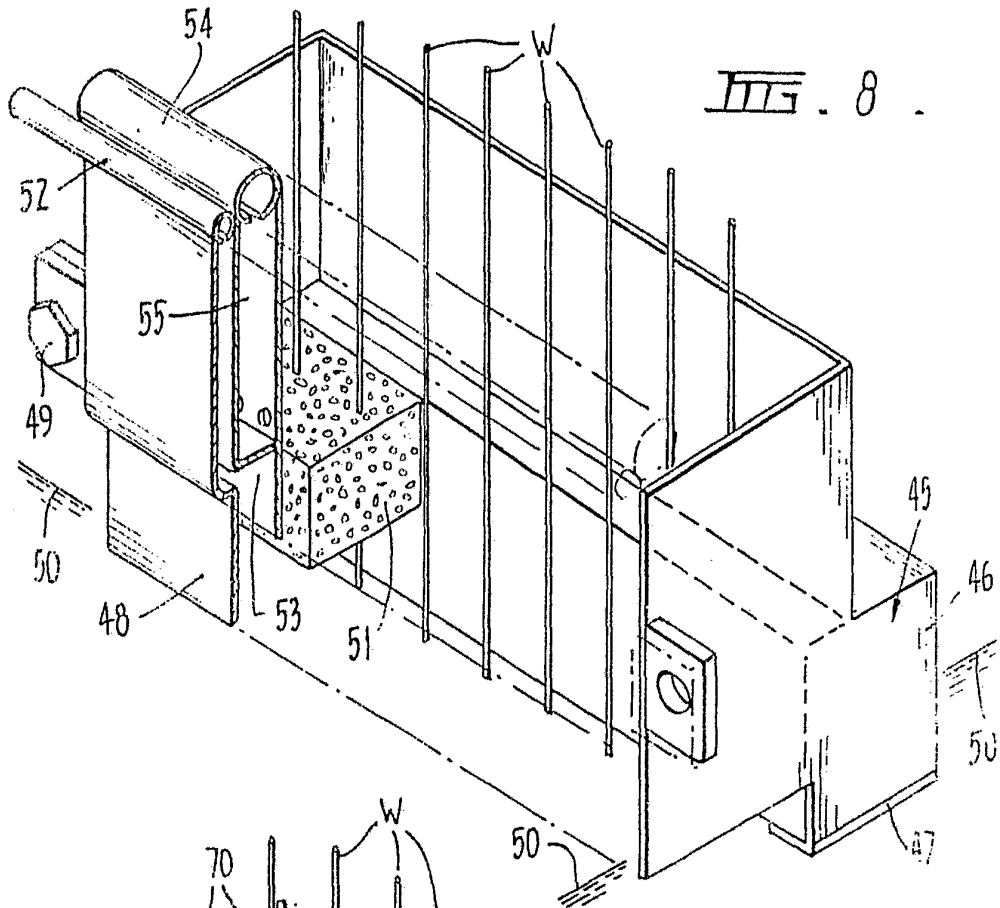


FIG. 8 .

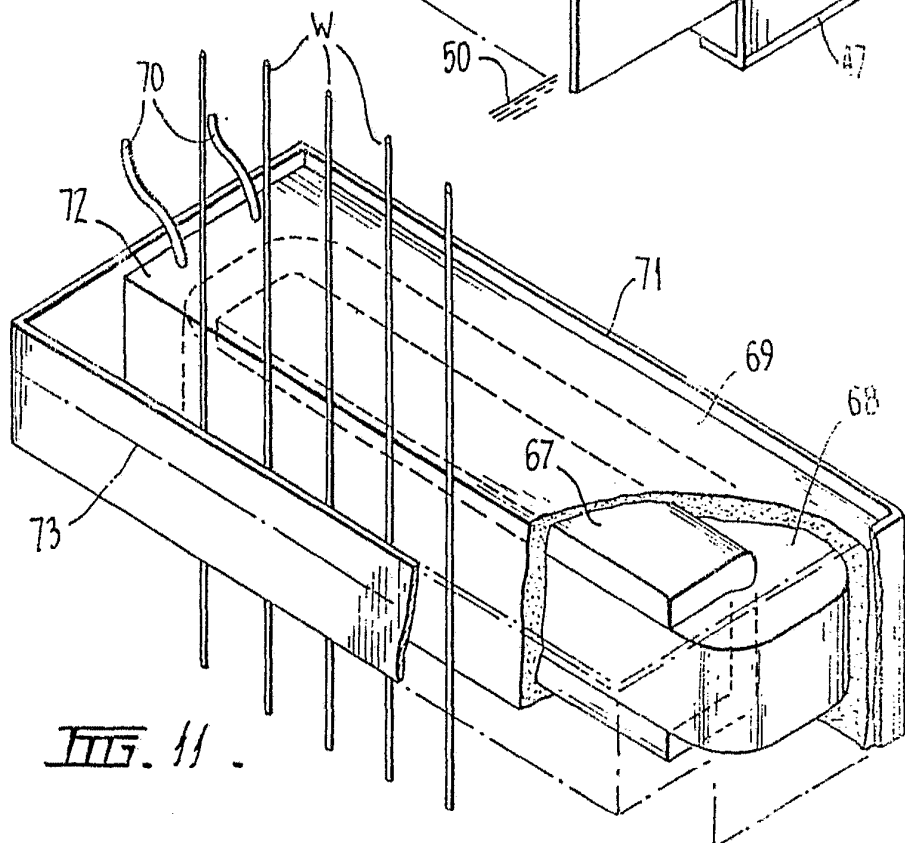


FIG. 11 .

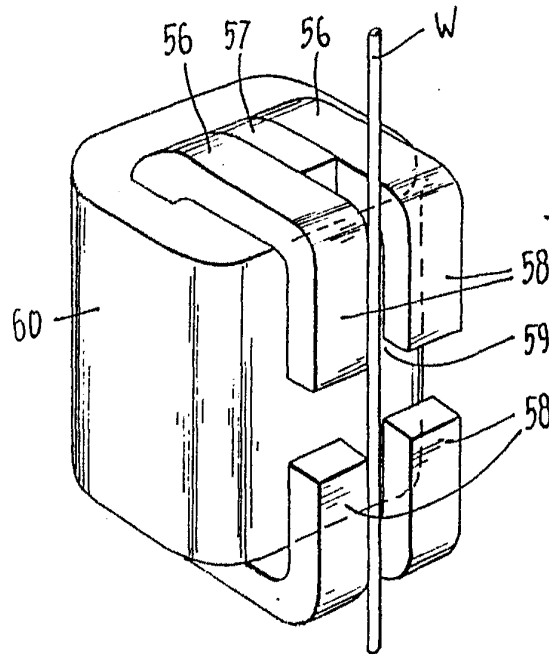


FIG. 9.

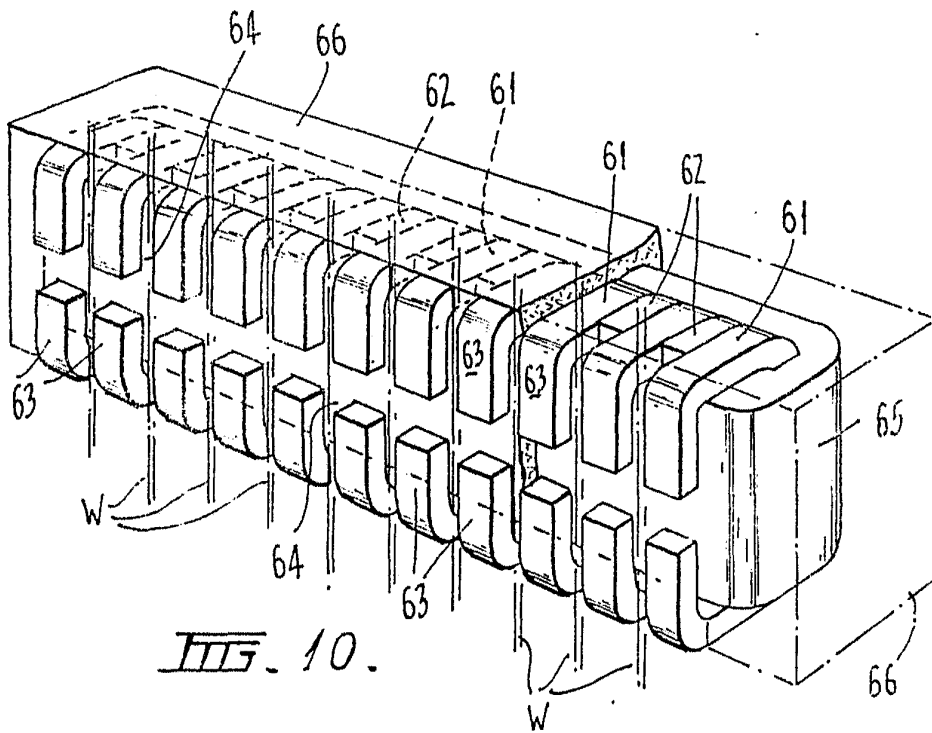


FIG. 10.

Alberto de Alzaburo
For Patent,