



P.- 53.864

34031/71/SPA

Int. Cl. B21C

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de BRITISH INSULATED CALLENDER'S CABLES LIMITED

entidad británica

con domicilio en 21 Bloomsbury Street, Londres, W.C.1.,
Inglaterra.

por: "UN METODO DE ESTIRAR ALAMBRE"

(Clase Internacional B21c)

17.3.73

- 1 -

413720



Este invento se refiere a un método para reducir el diámetro de alambre por estirado. El invento es aplicable en especial, aunque no exclusivamente, al estirado de alambres que sean de diámetro muy pequeño y, por consiguiente, de muy baja resistencia a la tracción.

El alambre de cobre se está fabricando actualmente en diámetros de tan solo unos 0,0075 mm, para cuyo diámetro tiene una carga de rotura que es del orden de tan solo un gramo de peso, e incluso serían deseables alambres más finos para algunas aplicaciones. Con tales alambres finos es difícil mantener en los alambres una tensión que sea en todo momento suficiente para evitar que se produzca aflojamiento en el alambre y que, sin embargo, nunca llegue a ser suficiente para romper el alambre, en especial cuando deba mantenerse la velocidad del alambre sustancialmente constante, como por ejemplo para obtener un curado satisfactorio de un recubrimiento de esmalte sobre el alambre. El objeto principal del invento, en cuanto a su aplicación al tratamiento de alambres muy finos, es el de vencer, o al menos suavizar considerablemente, estas dificultades.

En el estirado de un alambre a través de una serie de hileras, el mismo se alarga en cada hilera en una extensión determinada por la reducción en esa hilera, y deben aumentar en proporción las velocidades periféricas



de los bloques de estirar (denominación que se usa aquí en el sentido de incluir en ella las poleas accionadas, los cabrestantes, los conos y cualesquiera otros medios de tracción giratorios adecuados para estirar alambre a través de una hilera). En el caso de tamaños de alambre relativamente grandes, se obtiene una razonable tolerancia permitiendo que tenga lugar deslizamiento entre el alambre y el bloque de estirar durante el funcionamiento de la máquina, posiblemente con estiramiento del alambre en el bloque, pero a medida que disminuye el tamaño del alambre es menor la cantidad de deslizamiento o estiramiento que se puede tolerar.

En la mayoría de las máquinas de estirar alambre usuales, los bloques de estirar están todos acoplados rígidamente entre sí, y en muchos casos los bloques alternos están montados coaxialmente y formados enterizos o unidos rígidamente entre sí. Las hileras para uso en tales máquinas deberán por tanto estar exactamente adaptadas para asegurar que cada hilera produce un alargamiento apropiado para los bloques entre los cuales está situada, y tal adaptación aumenta muy considerablemente el coste de las hileras; surgen otras dificultades al desgastarse las hileras y cambiar, por consiguiente, sus dimensiones. Sería evidentemente posible usar hileras de estirar no adaptadas, incluso para alambres muy finos, si los bloques de estirar fue

413720

14



sen accionados todos independientemente a velocidades apropiadas a las dimensiones reales de las hileras, pero, excepto para el estirado de alambres de acero muy resistentes, cuando se han usado complicadas disposiciones de regulación de la tensión, esta posibilidad no se ha podido materializar a escala comercial; se está en la creencia de que este fallo ha sido debido a la falta de una técnica adecuada para la puesta en funcionamiento y para la marcha de régimen durante el funcionamiento, la cual proporciona ahora el presente invento.

En la solicitud se describe con fines ilustrativos una máquina de estirar alambre que comprende al menos dos hileras; al menos un bloque de estirar para estirar el alambre a través de cada hilera, teniendo cada uno de dichos bloques de estirar una superficie eficaz que está estrechada desde un extremo de su eje geométrico de rotación hasta el otro; medios de accionamiento ajustables independientemente para cada uno de dichos bloques de estirar que tienen un margen de trabajo en el cual la velocidad angular del bloque de estirar puede variar en respuesta a las variaciones en la velocidad del alambre que se aplica a fricción al mismo, sin cambio alguno sustancial en el par de los medios de accionamiento e independientemente de los otros bloques de estirar; y medios para tomar el alambre estirado desde el último bloque de esti-

413720



rar.

El estrechamiento de cada bloque de estirar es, de preferencia, aunque no necesariamente, uniforme en toda la superficie eficaz. Preferiblemente, la superficie eficaz que se estrecha se extiende a través de toda la longitud axial eficaz del bloque de estirar, pero no se excluye el uso de, por ejemplo, un bloque simétrico que tenga una superficie periférica cóncava. El ángulo de estrechamiento no es crítico, y el margen permisible puede variar entre ciertos límites, dependiendo del material y del tamaño del alambre, pero está comprendido en general en el margen de $0,3^\circ$ - 10° de semiángulo. Para alambres de cobre que tengan un diámetro de unos 0,025 mm, se han obtenido muy buenos resultados usando estrechamientos de ya sea $1/2^\circ$ ó ya sea 6° .

Los medios de accionamiento para el bloque de estirar son, de preferencia, un motor que tiene una característica apropiada (plana) de par/velocidad, pero alternativamente se puede adoptar una disposición de accionamiento con la que se obtiene tal característica mediante el uso de un embrague de deslizamiento. Se puede disponer de turbinas, motores de émbolo neumáticos y motores de par eléctrico con características planas de par/velocidad, y se han obtenido buenos resultados con todos ellos.

Una forma de turbina en la cual un chorro de flui

413720



do incide sobre un rodete en aire libre, o al menos con una holgura sustancial entre el rodete y cualquier cubierta de protección, tiene una característica sumamente plana de par/velocidad y, para los alambres más finos, puede ser éste el tipo más adecuado de motor; éste tiene, sin embargo, un bajo rendimiento de potencia, y por esta razón se considera ahora preferible en la mayoría de los casos usar una turbina cerrada o un motor de desplazamiento neumático, por ejemplo del tipo rotativo (o de paletas), o bien un motor de par eléctrico, por ejemplo del tipo de polo blindado (con devanado en cortocircuito).

Cuando se usa una turbina en una máquina para estirar alambres muy finos, su fluido de trabajo es, de preferencia, aire u otro gas, pero para alambres mayores puede ser preferible un líquido, por ejemplo agua.

Cuando se usan turbinas o motores de desplazamiento neumáticos, se alimenta a éstos de preferencia con fluido de trabajo procedente de una fuente común, preferiblemente a una presión regulable, de modo que pueda ajustarse al unísono el suministro de fluido para todas las turbinas. En tales casos, la misma fuente de suministro alimenta de preferencia a un motor de turbina, o de otra clase, que acciona al dispositivo tomador del alambre estirado.

Análogamente, cuando se usan motores de par eléc



413720

trico, éstos son de preferencia alimentados, cada uno a través de su propio regulador de velocidad, desde una fuente de alimentación regulable común. Para motores que trabajen con corriente alterna, la forma preferida de ali

5 mentación es un transformador variable (o un autotransformador variable), y los reguladores de velocidad individuales pueden ser también transformadores (o autotransformadores) variables. Como alternativa, se pueden usar contro

les electrónicos en uno u otro caso, o en ambos casos.

10 El invento proporciona un método para estirar alambre usando la máquina descrita, que comprende las siguientes operaciones:

- (1) enfilear la máquina mediante una técnica de avance intermitente lento;
- 15 (2) hacer actuar los medios de accionamiento para accionar a todos los bloques a una velocidad baja en comparación con la velocidad de marcha prevista;
- (3) ajustar el dispositivo tomador de modo que
- 20 la velocidad del alambre que se aplica a cada uno de al menos algunos de los bloques de estirar sea menor que la velocidad periférica de ese bloque, de modo que se produzca deslizamiento entre el alambre y cada uno
- 25 de esos bloques de estirar y la velocidad del

413720

14 ABR 1954



alambre que se aplica a cualquier bloque,
o bloques, de estirar restantes sea igual
a la velocidad periférica de ese bloque;

5 (4) reducir la velocidad de cada bloque de es-
tirar a la cual se produce el deslizamien-
to hasta que se elimine sustancialmente dicho
deslizamiento entre el alambre y ese blo-
que; y

10 (5) aumentar la velocidad de todos los bloques
de estirar y del dispositivo tomador al uní-
sono hasta plena velocidad de régimen de
marcha sin producir deslizamiento sustan-
cial entre el alambre y cualquiera de los
bloques.

15 Puesto que los bloques de estirar están estrecha-
dos, el deslizamiento se puede producir durante la opera-
ción (3) sin estiramiento del alambre, siendo la tenden-
cia en esta fase a que el alambre se corra "bajando" por
el bloque, es decir, hacia su extremo estrecho; cuando ce-
20 sa el deslizamiento, en la operación (4), el alambre se
corre subiendo por el bloque, y ello proporciona una indi-
cación suficiente de que se ha logrado el necesario ajus-
te y se ha mantenido subsiguientemente, y la misma prueba
es eficaz para indicar la necesidad de reajuste (como re-
25 sultado del desgaste) durante la posterior marcha de la

413720



máquina.

Una aplicación importante de este invento es la que corresponde al tratamiento de alambre mediante un procedimiento en línea, en el cual se reduce el diámetro del alambre por estirado y se hace pasar el alambre estirado, sin ser arrollado y subsiguientemente desarrollado de un carrete, a un aparato de tratamiento subsiguiente, tal como una máquina de esmaltar, para cuyo funcionamiento es necesaria una velocidad del alambre sustancialmente predeterminada. Este aspecto del invento es de especial utilidad cuando se aplica el mismo a la fabricación de alambre de cobre o de aluminio esmaltado (conocido también como alambre para bobinado de electroimanes) de diámetro muy pequeño.

En la Memoria Descriptiva Completa de nuestra Solicitud de Patente para el Reino Unido Núm. 58022/69, se ha descrito y reivindicado un método de fabricación de alambre estirado y tratado adicionalmente, que comprende:

- (a) estirar un alambre mediante al menos un cabrestante de estirar, a través de al menos dos hileras, para producir una reducción en su área de al menos el 30 %;
- (b) accionar el cabrestante o cada uno de los cabrestantes de estirar a una velocidad pe-

413720



riférica mayor que la velocidad del alambre al que se aplica el mismo; y

5 (c) hacer pasar el alambre, o cada alambre, directamente a un aparato de tratamiento subsiguiente que incluye medios que determinan la velocidad del alambre, o de cada alambre, tanto durante el estirado como durante el tratamiento subsiguiente, hasta un valor tal que la velocidad del alambre, o de cada alambre, a través de cada hilera por la que pasa esté de tal modo relacionado con la reducción de la sección transversal efectuada en esa hilera que el alambre no se caliente en grado alguno considerable.

15 Aunque es muy satisfactorio, este método no logra resolver el problema de las frecuentes roturas del alambre en el tratamiento de alambres muy finos (por ejemplo, de menos de 0,04 mm.) y se ha comprobado que el presente invento proporciona un método que, aunque es de aplicación general, resulta especialmente adecuado para la fabricación de alambres muy finos esmaltados o tratados de otro modo, y permite la obtención de éstos más económicamente y en trozos continuos más largos que hasta el presente.

25 En un método preferido de acuerdo con el inven-

413722

14



to, después de salir del último bloque de estirar se som
te el alambre a, por lo menos, otra operación de tratamient
to, después de lo cual se recibe el alambre mediante el
dispositivo tomador, el dispositivo tomador es accionado
5 por una turbina de fluido, y además se acopla al alambre
un accionamiento de velocidad constante aguas abajo de la
última de las hileras de estirar, después que se ha acele
rado la máquina hasta sustancialmente la velocidad de funcion
cionamiento requerida por el accionamiento de la turbina.

10 Cuando el tratamiento que se lleva a cabo sobre
el alambre estirado es el de esmaltado, el correspondiente
aparato consistirá esencialmente en un aplicador para
recubrir el alambre con esmalte líquido, y medios para
convertir el recubrimiento a un estado sólido y curado.

15 Usualmente el alambre recubierto será hecho pasar a través
de una estufa para evaporar el disolvente del esmalte
y para curar el recubrimiento de polímero sobre el alambre,
pero alternativamente puede precalentarse el alambre
para obtener evaporación súbita del disolvente inmedi
20 atamente que se produce la salida del alambre desde el
aplicador, o bien puede usarse un esmalte "sin disolvente"
(en el cual el constituyente líquido del esmalte es copol
imerizable con el constituyente polímero del esmalte).
Otra posibilidad con los esmaltes apropiados es la de
25 usar radiación de alta energía ultravioleta, o de elec-

413720



trones, o de otra clase, en vez (o además) de calentar para curar el esmalte.

En la actualidad preferimos emplear un esmalte usual de cualquiera de las clases acostumbradas, aplicado
5 al alambre mediante un aplicador de dosificación (el cual puede ser del tipo en que se usa un rodillo de dosificación o del tipo que es cerrado, aparte de los pasos para la entrada y la salida del alambre, y usualmente bajo presión, y al cual se suministra en cada caso el esmalte
10 líquido sustancialmente al mismo régimen a que lo arrastra el alambre) y se cura por medio de una estufa, la cual es preferiblemente de diseño horizontal.

El accionamiento de velocidad constante puede ser acoplado al alambre en cualquier punto en su trayectoria entre la hilera de estirar final y el dispositivo
15 tomador, o bien podría ser acoplado a través del propio dispositivo tomador, con tal que se adoptasen las medidas apropiadas para permitir la variación en el diámetro del alambre, ya que si el accionamiento de turbina está correctamente ajustado, adopta espontáneamente la velocidad fijada por el accionamiento de velocidad constante. En el
20 caso corriente en que el alambre es hecho pasar yendo y viniendo entre poleas para la aplicación, el secado y el curado de varias capas de recubrimiento de esmalte, usando
25 una estufa corriente u otra fuente de calor, es espe-

413720



cialmente conveniente conectar el accionamiento de veloci-
dad constante a una de esas poleas. Para los alambres más
finos, la otra de esas poleas, o en casos extremos cada
una de esas poleas, y cualesquiera guías de alambre adi-
5 cionales, pueden también ser dotadas de un accionamiento
de la misma clase que el que se usa para los bloques de
estirar.

El accionamiento de velocidad constante puede
ser de cualquier clase que mantenga una velocidad que sea
10 constante, dentro de las tolerancias del sistema. Puede
ser accionado, por ejemplo, por un motor eléctrico síncro
no, por un motor de desplazamiento hidráulico o neumático
mandado por un regulador centrífugo, o por cualquier tipo
de motor con regulación de la velocidad por realimenta-
15 ción electrónica. Por su sencillez se prefiere un motor
eléctrico síncrono. Cuando se hayan de tratar varios alam-
bres simultáneamente en paralelo, puede usarse un solo
elemento motor principal en el accionamiento de velocidad
constante para todos los alambres. Se puede usar un aco-
20 plamiento apropiado por engranaje para obtener diferentes
velocidades constantes para los alambres individuales, si
se requiere, como por ejemplo cuando los alambres son de
tamaños diferentes.

Con la mayoría de los tipos de accionamientos
25 de velocidad constante será necesario desacoplar el ac-

413720



cionamiento de velocidad constante durante la puesta en funcionamiento del aparato, usando para ello un embrague o una disposición equivalente; en tal caso se aplicará el embrague después de ajustar las turbinas individuales para evitar el deslizamiento, y de fijar luego la velocidad aproximadamente en el valor deseado, mediante ajuste de la presión de la fuente de alimentación común de fluido de trabajo a las turbinas, o bien acelerando de otro modo las mismas en sincronismo. El accionamiento de velocidad constante mantendrá entonces la velocidad a pesar de las pequeñas variaciones en la tensión debidas a las variaciones en el suministro, en el radio de arrollamiento del dispositivo tomador, y de otros factores incidentales.

Se describirá el invento con más detalle, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es un alzado esquemático de una forma de máquina de estirar alambre de acuerdo con el invento;

La Figura 2 es una vista en planta esquemática de la misma máquina;

La Figura 3 es un alzado en corte transversal por la línea III - III de la Figura 1, parcialmente en detalle y parcialmente esquemática;

413720



La Figura 4 es una vista en la dirección IV - IV de la Figura 3;

La Figura 5 es un alzado en corte transversal por la línea V - V de la Figura 1;

5 Las Figuras 6 - 9 son diagramas en los que se ilustran distribuciones de los elementos y disposiciones de enfilear alternativas;

Las Figuras 10 - 11 son detalles de una forma modificada de la máquina;

10 La Figura 12 es un gráfico en que se ilustra la característica de par/velocidad de un motor usado en la máquina de acuerdo con las Figuras 10 - 11;

15 La Figura 13 es un alzado esquemático de una máquina de estirar de acuerdo con el invento dispuesta para funcionamiento en línea con un aparato de esmaltar;

La Figura 14 es un detalle en que se ilustra una parte del aparato de la Figura 13 en una condición diferente;

20 La Figura 15 es otra vista de parte del aparato de las Figuras 13 y 14; y

La Figura 16 es un detalle de otra parte del aparato de la Figura 13.

25 Con referencia en primer lugar a las Figuras 1 - 5, la máquina de estirar comprende un soporte adecuado 1 sobre el cual están montadas dos filas de bloques de es

413720



tirar, habiéndose designado los bloques de la fila superior por el número de referencia 2 y los de la fila inferior por el número 3. El alambre 4 a ser estirado es tomado de cualquier alimentación adecuada (la cual no se ha ilustrado con detalle debido a que no forma parte de nuestro invento) y pasa sobre una polea 5, a través de un primer portahilera 6 y luego formando un solo bucle 7 alrededor de los bloques de estirar primero superior y primero inferior; luego continúa a través de un segundo portahilera 8 y formando un bucle 9 alrededor del segundo par de bloques de estirar, y así sucesivamente a través de los portahileres 10 y formando los bucles 11, hasta que llega al portahilera final 12, desde donde pasa, de la manera ilustrada, alrededor del último bloque de estirar superior 13 y del último bloque de estirar inferior 14, el cual alimenta el alambre estirado a una polea 15 de vaivén, la cual es movida alternativamente sobre su propio eje geométrico de una manera usual, para tender el alambre estirado sobre el carrete tomador 16.

Como se aprecia mejor en las Figuras 3 y 5, cada uno de los bloques de estirar 2, 3 está montado en un apoyo o quicionera individual de bajo rozamiento 17, y está acoplado rígidamente a un rodete 18 (véase también la Figura 4). Desde un compresor 19 que tiene su propio regulador de la presión, se alimenta aire comprimido a



través de una válvula 20 para avance intermitente lento, a un colector 21, y desde el colector, por medio de válvulas de regulación individuales 22, a surtidores 23, los cuales hacen que incidan corrientes de aire tangencialmente sobre los rodetes 18, para obligar a éstos a girar; el sentido de rotación es el mismo (a derechas según se ve en la Figura 1) para todos los bloques, excepto para el último bloque inferior 14, el cual gira en el sentido opuesto. El carrete tomador 16 es accionado por un rodete idéntico movido por un chorro de aire suministrado desde el colector 21, exactamente de la misma manera.

En las Figuras 6 - 9 se ilustran disposiciones alternativas de envoltura del alambre que proporcionan diferentes extensiones de envoltura del alambre sobre los bloques de estirar. En la Figura 6 se ilustra una disposición muy sencilla, en la cual el alambre da una sola vuelta alrededor de un bloque de estirar solamente entre hileras sucesivas; esta disposición puede obtenerse sin alteración estructural de la máquina de las Figuras 1 - 5, usando solamente la fila superior de bloques de estirar. En la Figura 7 se ilustra otra disposición que puede obtenerse sin alteración estructural de la máquina: en vez de formar bucles alrededor de bloques de estirar que están dispuestos verticalmente uno encima del otro, se hace que se formen bucles alrededor de bloques seleccionados en

413720



diagonal. La envoltura total es la misma, pero la mayor longitud del primer arco de contado puede ser ventajosa en algunos casos.

Las disposiciones ilustradas en las Figuras 8 y 9 requieren pequeñas alteraciones estructurales, en particular el cambio de las posiciones de los portahileras 6 y la inversión del sentido de rotación de los bloques de estirar alternos (3 en la Figura 8, 2 en la Figura 9). En la Figura 8 se ha cambiado también el espaciamiento entre los bloques de estirar (o bien podrían usarse bloques alternos de cada fila). Se observará que estas disposiciones producen una envoltura total de menos de una vuelta por cada portahilera.

De acuerdo con el invento, las superficies eficaces de todos los bloques de estirar están estrechadas, de preferencia uniformemente. La dirección del estrechamiento no es crítica, pero es conveniente que la dirección del estrechamiento se invierta desde cada bloque con el que se aplica el alambre hasta el siguiente bloque. Si se requieren pautas alternativas de enfilado, puede ser por tanto deseable que los bloques sean fácilmente reversibles. Todas las pautas ilustradas, excepto la representada en la Figura 6, deberán tener estrechamientos en sentidos opuestos en los bloques de las filas superior e inferior. Si no se usa la inversión del estrechamiento, existe una



tendencia a que se produzcan movimientos acumulativos del alambre, y ello puede exigir el uso de bloques de estirar de mayor longitud axial y, por lo tanto, de mayor inercia.

En la Figura 10 se ilustra una forma adecuada de bloque de estirar en el cual la superficie eficaz estrechada 23 está formada por un aro 24 de un material cerámico, por ejemplo de óxido de aluminio. Alternativamente podría usarse un aro metálico metalizado por llama con carburo de tungsteno fundido. En el dibujo se ha exagerado el estrechamiento para mayor claridad. Se prefiere un estrechamiento de 0,5², pero como se ha indicado en lo que antecede podría usarse un estrechamiento mucho mayor. El aro 24 está montado entre pestañas 25, 26, ambas roscadas sobre el eje de accionamiento 27, y se puede invertir fácilmente el estrechamiento de la superficie eficaz desenroscando la pestaña 26 y ya sea sustituyendo el aro o ya sea invirtiéndolo, y sustituyendo la pestaña 26 por otra pestaña de dimensiones apropiadas.

En la Figura 10, juntamente con la Figura 11, se ilustra también una forma alternativa de motor neumático, el cual es del tipo de desplazamiento rotativo. El rotor 28, el cual está acoplado al eje de accionamiento 27, gira en un cilindro excéntrico 29 y las paletas 30 (empujadas hacia fuera por la fuerza centrífuga) dividen el espacio intermedio en cuatro componentes, en los cuales

413720



tiene lugar la expansión del aire comprimido (que entra a través del casquillo prensaestopas 31) para proporcionar potencia de salida. El aire de escape que sale por las lumbreras 32 ayuda a mantener libre de partículas de polvo el bloque de estirar. El motor ilustrado en las Figuras 10 y 11 se puede obtener de la empresa Desoutter Bros. Ltd. de The Hyde, Londres N.W. 9, Inglaterra, que lo vende bajo la denominación de "Air motor MM/17000". Haciendo funcionar este motor a una presión de aire inferior a la que es normal para su empleo usual como fuente de energía de accionamiento para herramientas portátiles, se puede lograr un margen útil de pares sustancialmente constantes. En la Figura 12 se ilustra una curva de par/velocidad para este motor, a una presión de aire de entrada de 200 kN/m² manométricos, y se observará que el par es constante dentro del $\pm 5\%$ en un margen que va desde aproximadamente 275 rpm hasta aproximadamente 2.000 rpm.

Es deseable que las hileras estén lubricadas durante el funcionamiento, de preferencia vertiendo lubricante directamente en las aberturas de la hilera. Los bloques de estirar, sin embargo, deberán ser mantenidos libres de lubricante.

Ya se usen turbinas o ya se usen motores de desplazamiento neumático para accionar los bloques de estirar, el funcionamiento de la máquina es sustancialmente el mismo

413720



mo. Dependiendo de la reducción particular que se requiera, se introduce una serie apropiada de hileras en los portahileras 6, ó en algunos de ellos; donde no se use un portahilera particular cabe la posibilidad de derivar el correspondiente bloque, o los correspondientes bloques, de estirar; si ello no es posible, o si no se desea, los bloques correspondientes pueden ser hechos funcionar como guías accionadas.

En la descripción que sigue se dan los valores para los parámetros de funcionamiento apropiados para estirar alambre de cobre, que está inicialmente recocido por completo, desde un diámetro de partida de 0,04 mm., usando una máquina de la forma ilustrada en las Figuras 1 - 5, en la cual los bloques de estirar tienen un radio de aproximadamente 50 mm., con una serie de nueve hileras que cada una efectúa un alargamiento nominal del 11 %, aunque el alargamiento real en las hileras individuales puede diferir sustancialmente de ese valor (por ejemplo, se han usado sin dificultades hileras que tienen alargamientos reales del 8 % y del 19 % juntas en una máquina prototipo experimental).

Con las válvulas individuales 22 para todos los bloques de estirar parcialmente abiertas, se regula la presión de alimentación de aire en el compresor 19 a 80 kN/m² y se cierra la válvula 20. Luego se enfila el alambre a

413720



mano, desde la alimentación (de preferencia la salida de un dispositivo de aleta o araña) sobre las poleas, a través de la primera hilera de estirar 6 y en el bucle 7 alrededor del primer par de bloques de estirar, después de lo cual se hace funcionar la válvula 20 (de preferencia mediante un pedal) mientras se aplica tensión manualmente al extremo libre del alambre, para obtener alambre suficiente para enfilear a través de la siguiente etapa, y así sucesivamente hasta que se hayan enfileado todas las etapas de estirado, después de lo cual se hace pasar el alambre sobre la guía 15 de vaivén y se sujeta al carrete tomador 16. A continuación se regula la presión de alimentación de aire a un valor del orden de 100 kN/m^2 , lo cual da por resultado que sean accionados todos los bloques de estirar a velocidades de unas 250 rpm; a esa velocidad es aceptable el deslizamiento entre los alambres y los bloques de estirar.

La válvula que regula la alimentación de aire desde el colector 21 a la turbina que acciona al dispositivo tomador, se ajusta a continuación para obtener una velocidad de recogida conveniente, la cual deberá ser, de preferencia, tan alta como sea compatible con la seguridad de que en ninguno de los bloques de estirar la velocidad periférica es menor que la velocidad de la parte de alambre que se aplica al mismo. A continuación se re-



duce el flujo a través de cada una de las válvulas 22 que alimentan a las turbinas que accionan a los bloques de estirar, hasta que cesa el deslizamiento. Esto deberá hacerse en sucesión, empezando por el bloque 14 más próximo al dispositivo tomador y retrocediendo a lo largo del alambre, pues los ajustes sucesivos no tienen entonces efectos de importancia sobre los ajustes precedentes; no obstante, pueden ser necesarios pequeños reajustes durante los ajustes principales, y después de ellos, para asegurar que no se vuelve a producir deslizamiento y que la tensión del alambre en la salida permanece dentro de límites aceptables.

Finalmente se aumenta la presión de la alimentación de aire gradualmente hasta, por ejemplo, 350 kN/m^2 , para acelerar la máquina hasta plena velocidad de régimen, después de lo cual solamente es necesario prestar atención ocasionalmente hasta que se haya estirado toda la longitud del alambre.

Durante la marcha, las velocidades de los bloques de estirar estarán comprendidas típicamente en el margen de 1.000 - 10.000 rpm.

En las Figuras 13 - 16 se ilustra una máquina de estirar de acuerdo con el invento, dispuesta para funcionamiento en línea con un aparato de esmaltar. Como se ve en la Figura 13, el alambre tomado de la alimentación 33

413720



1973

es estirado en la máquina de estirar 34, la cual es idé-
tica a la que se acaba de describir, excepto en que se han
suprimido la etapa de estirado final (que comprende la hi-
lera 12 y los bloques de estirar 13 y 14) y el dispositi-
5 vo tomador (15, 16). Desde el último par regular de los
bloques de estirar 2, 3, el alambre estirado pasa direc-
tamente al aparato de esmaltar, el cual es preferiblemen-
te del tipo horizontal. Como se ha representado con fines
ilustrativos, el aparato de esmaltar comprende poleas 35
10 "delanteras" y poleas 36 "traseras", alrededor de las cua-
les se hace que el alambre describa bucles para efectuar
varias pasadas a través de una estufa 37. Los aplicadores
38, representados en forma de croquis a modo de ejemplo
como aplicadores de dosificación del tipo de ruedas, apli-
15 can un recubrimiento de esmalte al alambre en cada pasa-
da. El alambre recubierto pasa finalmente desde la polea
trasera 36, a través de una guía 40 de vaivén, a un carre-
te tomador 41 (véase la Figura 16).

El carrete tomador es accionado por una turbina
20 similar a las que accionan los bloques de estirar y que
comprende un rodete 42 y un surtidor 43 alimentado por
una válvula de regulación 44 desde una extensión 45 del
colector 21 de la máquina de estirar.

En lo que se ha descrito hasta aquí, la máquina
25 es sustancialmente idéntica a la máquina de estirar repre-

413720



sentada en las Figuras 1 - 5, excepto por la interposición del aparato de esmaltar entre la última etapa de estirado y el dispositivo tomador, y puede hacerse funcionar exactamente del mismo modo. No obstante, esto no permitiría una producción satisfactoria regular de alambre esmaltado, debido a que no se podría regular la velocidad del alambre con la suficiente precisión para asegurar un curado satisfactorio del esmalte.

Para resolver este problema, se ha previsto un motor eléctrico síncrono de velocidad constante 46; éste acciona a un eje 47, el cual es común a varias "líneas de alambre", es decir, a juegos de aparatos de estirar y de esmaltar que son independientes, excepto en que todos ellos se sirven de la estufa 37. Por cada línea de alambre hay una polea 48 de accionamiento sobre el eje 47, y ésta acciona a una polea tensora 49, a través de un cinturón de muelle o de otra forma de correa elástica 50. La polea tensora 49 está montada sobre una palanca 51 pivotada libremente sobre un soporte fijo en un pivote 52 situado de tal modo que la tensión en la correa 50 elástica empuja a la polea tensora, ya sea a la posición de accionamiento ilustrada en la Figura 13 ó ya sea a la posición desaplicada ilustrada en la Figura 14. En la posición desaplicada, un tope en la palanca 51 se aplica a un miembro del bastidor fijo para limitar el movimiento, mientras que en la posi-

413720



ción de accionamiento la polea tensora es empujada a aplicación de fricción con la polea trasera 36 de la máquina de esmaltar.

Se sitúa la palanca 51 en la posición desaplicada durante el enfilado y la puesta en funcionamiento de la máquina, y se pasa a la posición aplicada después de haber sido acelerada la máquina hasta aproximadamente la velocidad de marcha correcta por el accionamiento de turbina del dispositivo tomador y de los motores de las máquinas de estirar; a partir de entonces el motor 46 determina la velocidad del alambre y se estabilizan en consecuencia las velocidades de los otros motores.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña el 20 de Julio de 1,971 con el número 34031/71 y el 30 de Julio de 1.971 con los números 35997/71 y 35998/71, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

N O T A

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

17.3.73

- 26 -

413720



se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un método de estirar alambre, que comprende las siguientes operaciones: (1) enfilar la máquina de estirar mediante una técnica de avance intermitente lento;

5 (2) hacer actuar los medios de accionamiento para accionar a todos los bloques a una velocidad baja en comparación con la velocidad de marcha prevista; (3) ajustar el dispositivo tomador de modo que la velocidad del alambre que se aplica a cada uno de al menos algunos de los bloques

10 de estirar sea menor que la velocidad tangencial de ese bloque, de modo que se produzca deslizamiento entre el alambre y cada uno de esos bloques de estirar y la velocidad del alambre que se aplica a cualesquiera de los bloques de estirar restantes sea igual a la velocidad perifé-

15 rica de ese bloque; (4) reducir la velocidad de cada bloque de estirar a la cual se produce el deslizamiento hasta que se elimine sustancialmente dicho deslizamiento entre el alambre y ese bloque; y (5) aumentar la velocidad de todos los bloques de estirar y del dispositivo recogedor

20 al unísono hasta plena velocidad de régimen de marcha, sin producir deslizamiento sustancial entre el alambre y cualquiera de los bloques.

2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, en el cual la operación (4) se efectúa sucesivamente en los citados bloques de estirar, empezando por el bloque de esti

25

17.3.73 *ME*

41372



rar más próximo al dispositivo tomador de la máquina y retrocediendo a lo largo del alambre.

3ª.- Un método de estirar alambre.

5 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 veintiocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

14 ABR. 1973

P. A.

Arce

m/e

17.3.73
MTR/.

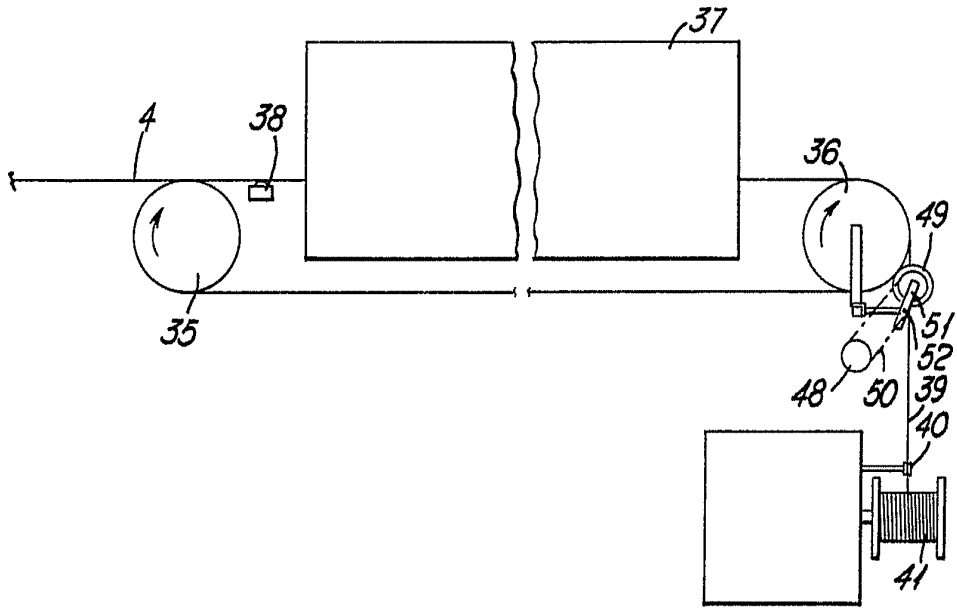
✓3860

413720

14



Fig. 1.



Alberto de Elzaburu
Per Poder *Ante*

F3860

41372015

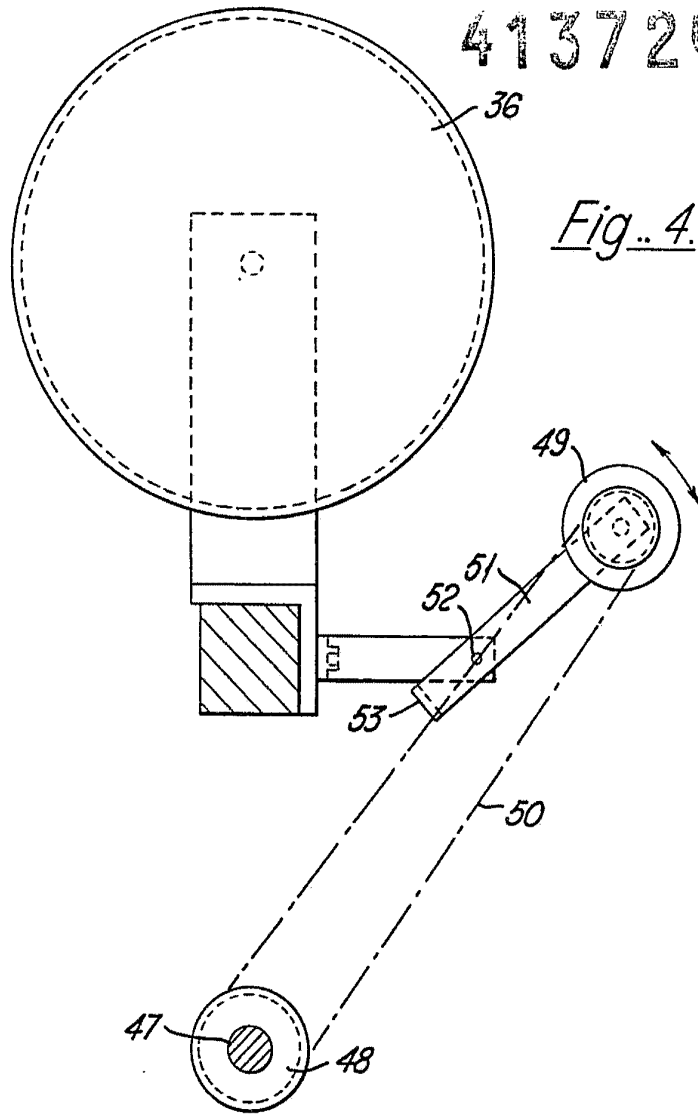


Fig. 4.

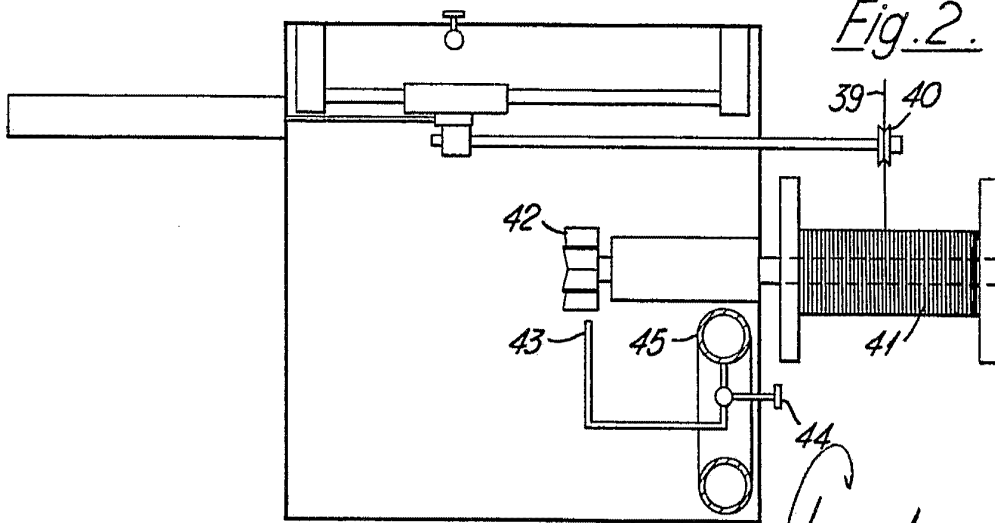


Fig. 2.

Alberto C. ...
Per Foder

Alberto S. ...
Per Follari

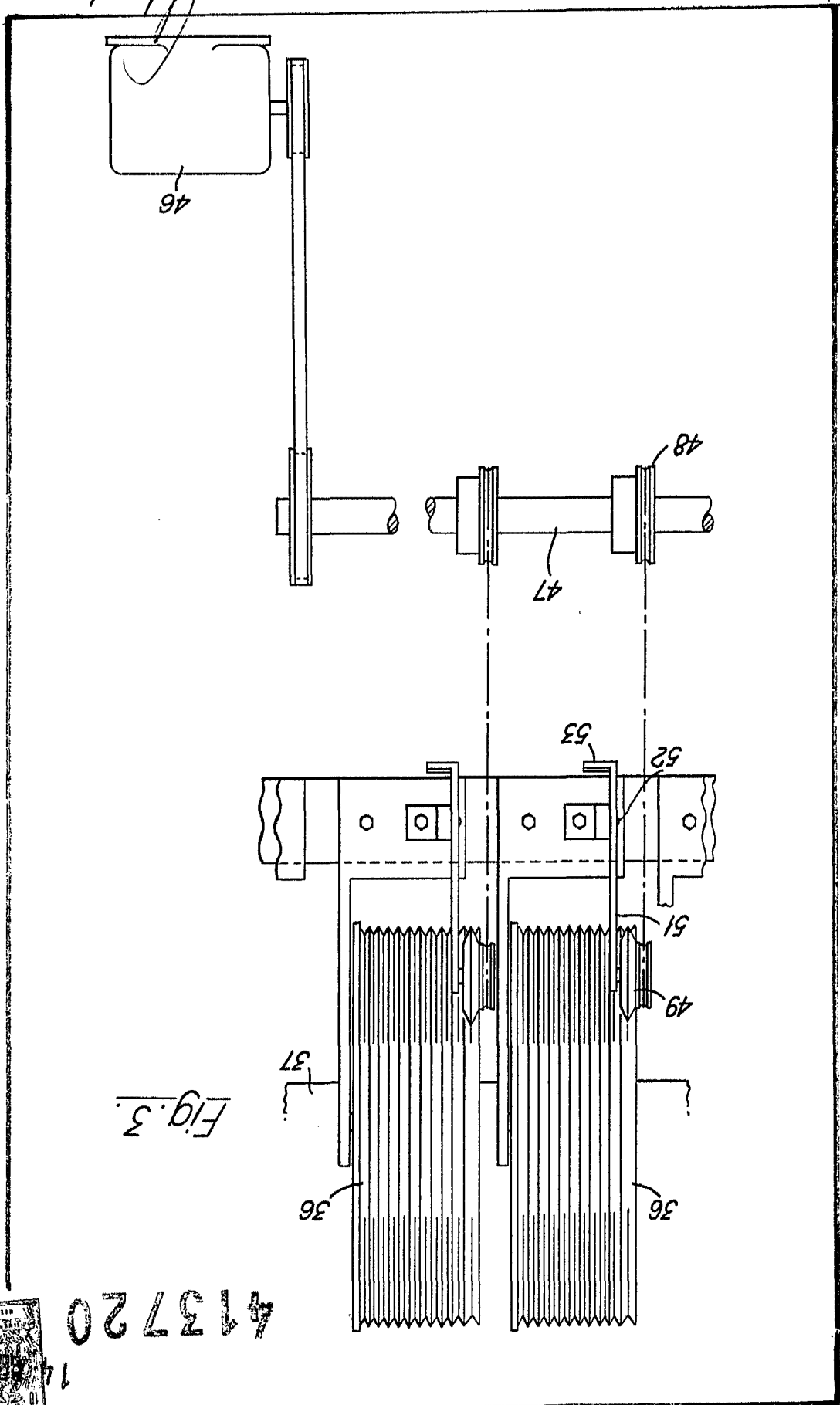


Fig. 3.

413720



13862
III/III

BRITISH INSULATED CABLES LIMITED