

337346



PATENTE DE INTRODUCCION

B 729.44

337346

Memoria Descriptiva

sobre:

"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EXTRUSIONAR O
TREFILAR PRODUCTOS METALICOS".

Solicitante:

COMPTOIR LYON ALEMAND LOUYOT & Cie, entidad fran-
cesa, residente en 13, rue de Montmorency, 75
Paris 3ème, Francia.

El presente invento se refiere a los pro-
cedimientos de extrusión y de trefilado de produc-
tos metálicos, especialmente de metales preciosos y
sus aleaciones, y a los dispositivos para la apli-
5. cación de estos procedimientos perfeccionados.

337346



- Se refiere más particularmente a los perfeccionamientos en los procedimientos clásicos de extrusión según los cuales un cilindro de metal o de aleación, denominado paquete para laminar, previamente calentado, en la mayoría de los casos, es forzado a través de un orificio llamado hilera, con ayuda de una presión generalmente hidráulica establecida por un conjunto al que se conoce por el nombre de prensa para hacer alambre, limitándose necesariamente la sección de dicho orificio a un valor tal que la presión de que se dispone es superior a la presión necesaria para el deslizamiento del metal o aleación a través de la hilera y la razón de la sección del paquete de laminar con respecto a la sección de la hilera, denominada razón de extrusión, está limitada por la naturaleza del metal o aleación susceptible de convertirse en alambre.
- 5.
- 10.
- 15.

- Se refiere igualmente a los perfeccionamientos en los procedimientos clásicos de trefilado, según los cuales un alambre de metal o aleación pasa a través de hileras sucesivas de diámetros decrecientes, de tal suerte que el diámetro de dicho alambre disminuye en el curso de estas pasadas, previéndose eventualmente medios de caldeo del referido alambre antes de las hileras o bien entre ellas.
- 20.

- Tiene por objeto, sobre todo, hacer que tales procedimientos, mediante un aumento artificial de la razón de extrusión o de trefilado, respondan mejor que hasta ahora a las exigencias de la práctica, especialmente ofreciendo las principales ventajas siguientes:
- 25.

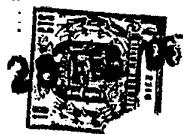
- a. Mejora de la calidad del producto convertido en alambre, por supresión de las operaciones repetidas de recocido y de limpieza de superficie que modifican superfi
- 30.



cialmente la composición de las aleaciones.

- b. Aumenta del valor del producto convertido en alambre, inversamente proporcional a su sección, sin disminución del tonelaje horario producido por la prensa correspondiente.
- 5. c. Establecimiento en el material convertido en alambre de una estructura que mejora muy notablemente las características del trefilado en frío.
- d. Posibilidad de realizar en una prensa de hacer alambre clásica productos terminados de dimensiones reducidas en materiales no susceptibles de ser trabajados en frío.
- 10. e. Posibilidad de extrusión en una sola pasada de un mismo material según diámetros variables.
- 15. f. Posibilidad de alcanzar muy grandes velocidades de arrollamiento.
- g. Eliminación de las hileras de trefilado y de la lubricación que su presencia imponía.
- h. Posibilidad de trefilado de materiales que no permiten el trabajo en frío.
- 20. i. Posibilidad de obtener prolongaciones de más de 400% por pasada de trefilado.
- j. Desgaste de utillaje prácticamente nulo, debido al aumento de la sección de la hilera de extrusión.
- 25. Consiste principalmente en someter un alambre metálico, especialmente a su salida de la hilera, a un estiramiento controlado producido por medios apropiados, de modo que el diámetro final del alambre sea inferior a su diámetro inicial, previéndose eventualmente medios de caldeo en el curso de la operación, así como medios
- 30.

337346



eventuales de enfriamiento por líquidos o gases especialmente por baños, o por insuflaciones, para interrumpir a voluntad dicho estiramiento.

5. Consiste, además de esta característica principal, en ciertas otras características de procedimiento que se utilizan con preferencia al mismo tiempo, especialmente:

10. Dicho estiramiento controlado se produce por tracción sobre el alambre entre la hilera y una bobinadora, pudiendo efectuarse dicha tracción hacia abajo por el peso del hilo, eventualmente aumentado por el de una polea cargada, o hacia arriba por un juego de dos poleas y un contrapeso.

15. Dicho estiramiento controlado se produce por diferencias de velocidad entre la salida de la hilera o un cabrestante, y una bobinadora, un retirador de oruga, o un cabrestante, previéndose eventualmente medios para medir estas diferentes velocidades y los diferentes diámetros del alambre.

20. Dicho estiramiento controlado se produce por diferentes velocidades entre cabrestantes sucesivos animados de velocidades de rotación crecientes y una bobinadora final, previéndose eventualmente medios de caldeo entre dichos cabrestantes.

25. Consiste también en un dispositivo para la aplicación del procedimiento, que comprende una prensa de hacer alambre de tipo clásico provista de un recalador cuya velocidad puede mantenerse constante, de una hilera convenientemente lubricada y un aparejo equipado con
30. un motor con variador, un embrague con o sin deslizamien-

28 FEB 1957

to controlable, un freno mecánico y una bobinadora re-
tractable, caracterizado porque se prevén medios para
medir en cada instante el diámetro del alambre obtenido,
la velocidad del recalador y la de la bobinadora, y o-

- 5. otros para mantener la velocidad de la bobinadora supe-
rior a la de salida de la hilera, con eventual subordi-
nación de la diferencia de estas velocidades al diáme-
tro instantaneo de dicho alambre, previéndose eventual-
mente uno o varios cabrestantes intermedios entre la
10. salida de la hilera y la bobinadora.



Consiste, por último, en ciertas otras dispo-
siciones que se utilizan con preferencia al mismo tiem-
po que el dispositivo anterior, especialmente;

- 15. Los medios de medida de las velocidades del
recalador y de la bobinadora son dinamos taquimétricas
con receptores.

Los medios de medida de las velocidades del
recalador y de la bobinadora son taquímetros electróni-
cos.

- 20. El medio de medida del diámetro del alambre
es un micrómetro electrónico colocado sobre dicho alam-
bre a la entrada de la bobinadora.

- 25. De todos modos, se comprenderá mejor con ayu-
da del complemento de descripción que sigue y de los
planos anexos, cuyos complemento y planos, bien entendi-
do, solo se facilitan a título indicativo y de ningún mo-
do limitativo.

- 30. En los planos anexos, las figuras 1 y 2 son
esquemas en planta y en alzado de una disposición que
permite al peso del alambre ejercer el estiramiento con-

trolado.

337346

28



La figura 3 es un esquema de una disposición con contrapeso.

5. Las figuras 4 y 5 son esquemas de dos disposiciones con cabrestante intermedio.

La figura 6 es un esquema de una disposición sin cabrestante intermedio con detención de estiramiento por insuflación de gas.

10. La figura 7 es un esquema de una disposición con baños líquidos, retirador de oruga y tambor giratorio.

La figura 8 es un esquema de una disposición de trefilado.

15. Como puede verse en las figuras 1 y 2, la utilización de la gravedad como fuente constante de tracción es un método que se adapta al empleo del procedimiento según el invento.

20. Una prensa de hacer alambre 1 provista de una hilera 2 deja escapar un alambre 3 que es recogido por una bobinadora 4 animada de una velocidad de rotación. La bobinadora 4 no ha sido dispuesta enfrente de la hilera 2 sino desviada en un ángulo α con respecto a la dirección de esta última. Su eje se halla colocado a la distancia D de la hilera. Esta disposición, que deja actuar el peso del alambre 3 entre la hilera 2 y la bobinadora 4, es poco corriente, puesto que en la extrusión tal y como se practicaba hasta ahora era costumbre dejar serpentear el alambre en una gran mesa situada delante de la prensa correspondiente. Se ha comprobado ahora que bajo la acción de la tracción ejercida por el peso del hilo 3, éste se estira disminuyendo de diámetro, lo que exige que la velo-

25.

30.

337346

-7-



FEB. 1951

idad de rotación de la bobinadora sea superior a la velocidad de salida del alambre de la hilera.

- Se han realizado experiencias a partir de paquetes para laminar de aleación de 120 mm de diámetro y de
5. 420 mm de longitud forzadas a través de una hilera de 3 mm. El dispositivo de arrollamiento estaba constituido por una bobina accionada a velocidad variable por intermedio de un moto-reductor provisto de un embrague de deslizamiento variable y regulable en marcha. En el curso de esta extru-
10. sión, la distancia D , era de 10 m y el ángulo α 20° aproximadamente. El alambre obtenido no tenía una diámetro de 3 mm sino de 2,7 mm y había experimentado, gracias a la gravedad, un estiramiento del orden de un 23 %.

- Haciendo variar la distancia D y el ángulo α ,
15. puede aumentarse o reducirse la tracción ejercida sobre el alambre; pero dos disposiciones simples permiten aumentar esta tracción incluso si D y α permanecen constantes.

- La primera, no representada, puede estar simplemente constituida por una polea que gire sobre un eje suspendida a la manera de un teleférico sobre el alambre en
20. curso de extrusión. Un peso apropiado puede suspenderse de esta polea.

- La segunda que constituye el objeto de la figura 3, puede estar constituida por una polea 5 que tira del alambre 3 hacia arriba gracias a un contrapeso 6 por
25. intermedio de una segunda polea 7. La prensa de hacer alambre 1, la hilera 2 y la bobinadora 4 son semejantes a los de los casos anteriores. Este dispositivo, derivado del precedente, es de un funcionamiento más práctico. El operador
30. encargado de controlar el deslizamiento del embrague de la

-8-
337346



bobinadora 4 debe mantener la polea 3 entre las posiciones 5a y 5b, lo cual se revela como relativamente simple.

- Una tracción constante puede igualmente obtenerse con ayuda de un cabrestante, tal y como se representa en la figura 4. El alambre 3 sale de la prensa respectiva 1 por la hilera 2; se enrolla tres o cuatro veces alrededor del cabrestante 8 sobre el cual se aplica -con ayuda de un dispositivo eléctrico (por ejemplo por corrientes de Foucault), mecánico (fricción), electromecánico o hidráulico- un par 9 constante que transmite una tracción constante sobre el alambre 3. Este es enrollado desde la salida del cabrestante 8 en una bobinadora 4 del tipo corriente.
- 5.
- 10.

- Se ha representado en la figura 5 una variante de la disposición anterior, que es sin embargo de un funcionamiento más delicado: a su salida de la prensa 1 por la hilera 2, el alambre 3, no es estirado por el cabrestante, sino que es la bobinadora 4 la que realiza esta tracción. El cabrestante 10, con ayuda de los mismos dispositivos que los descritos más arriba, ejerce en este caso un par resistente, en el curso de su puesta en rotación por la bobinadora 4, que se traduce por una tracción constante de sentido opuesto a la del montaje anterior.
- 15.
- 20.

- La supresión de todo cabrestante, que da la disposición particularmente simple representada en la figura 6, parece ser sin embargo la solución que da los mejores resultados. El hilo 3 sale de la prensa 1 por la hilera 2 a una velocidad V_1 ; es recogido por la bobinadora 4 a una velocidad V_2 superior a V_1 . Si se designa por d_1 el diámetro de la hilera d_2 el diámetro del alam-
- 25.
- 30.

bre obtenido en la bobinadora 4, el principio mismo de la extrusión según el invento puede expresarse por la igualdad:

$$V_1 d_1^2 = V_2 d_2^2$$



- 5. Bastará, siendo d_1 evidentemente conocido, conocer V_1 gracias a la velocidad de desplazamiento del recalador, medida por un taquímetro, medir V_2 por una dinamo taquimétrica asociada a la bobinadora 4, y examinar constantemente el diámetro d_2 del alambre obtenido por micrómetro electrónico colocado sobre el alambre a la entrada de la bobinadora 4.

- 10. Para conseguir un buen funcionamiento de este método, la prensa de hacer alambre 1 debe sin embargo responder a ciertas exigencias: la utilizada era hidráulica y comprendía dos circuitos distintos (lento-rápido) que dieron una gama de velocidad que iba de 500 mm en menos de un segundo a 500 mm en más de diez minutos. El funcionamiento de la válvula de laminado era extremadamente suave y perfectamente controlable con un tiempo de respuesta realmente instantáneo.

- 15. El aparejo, es decir, el conjunto de las instalaciones que siguen a la hilera, tenía las características siguientes:

- 20. un motor de corriente alterna de 15 CV;
- 25. un variador de razón 1 a 6 regulado desde la prensa.
- un embrague que podía funcionar con o sin deslizamiento controlable accionado por el operador del aparejo.

- 30. una dinamo taquimétrica;

337346



un freno mecánico;

un tambor de arrollamiento retractable de 600 mm de diámetro animado de una velocidad variable de 100 a 600 m por minuto.

5. El desarrollo de la operación que constituye el objeto del esquema de la figura 6 puede ser el siguiente: cuando el alambre 3 sale de la prensa 2, es colocado en la bobinadora 4. El operador del tablero de mando acelera suavemente hasta la velocidad conveniente, interpretando las indicaciones del taquímetro del recal-
10. cador. Simultáneamente, el operador colocado en el aparejo embraga suavemente. En menos de seis u ocho segundos, se hace entrar en acción el micrómetro electrónico colocado sobre el alambre y, a partir de este instante, el
15. diámetro se mantendrá constante gracias a él. Puesto que este micrómetro es el único instrumento de la instalación que indica en continuo una variación eventual de la sección de la hilera durante la extrusión, es decir, el aumento de la sección por desgaste o la disminución de
20. la sección por deformación del acero.

- Estas variaciones eventuales son corregidas accionando la válvula de laminado o modificando la velocidad de arrollamiento. La velocidad de arrollamiento 4 es prácticamente constante y la del recalador se mantiene constante accionando la palanca de mando de la válvula de laminado. La presión del alambre enrollado puede
25. ser de $\pm 0,05$ mm para un diámetro de 1,40 mm por ejemplo, Cuando ha terminado la extrusión, se cuida de frenar rápidamente la bobinadora 4, lo que permite efectuar el
30. estirado. Esto permitirá ensartar las tres primeras hile-

337346



ras en el curso de un trefilado posterior eventual. Este método de extrusión exige, bien entendido, un trabajo real de equipo entre los dos operadores colocados, uno en el tablero de mando de la prensa, y el otro en el del apare-

5. jo, pero proporciona, con un poco de entrenamiento, muy buenos resultados.

Puede preverse, bien entendido, la automatización de esta operación; bien sea manteniendo constante la velocidad de traslación del recalgador, mientras que la velocidad de la bobinadora 4 se subordina a la medida del diámetro de alambre obtenido, o bien subordinando la traslación del recalgador y la velocidad de la bobinadora a la medida de este diámetro.

10.

A continuación se facilitan diversos ejemplos de extrusión efectuada según el esquema de la figura 6, siendo el gas proyectado aire.

15.

Ejemplo 1.- Extrusión de una aleación de 150% de plata, 50% de fósforo y 800% de cobre, particularmente utilizada como soldadura para el cobre:

20.

Diámetro de la hiera	Velocidad de la bobinadora	Diámetros obtenidos
mm	m/mn	
8	125	4,3/4,5
7	115	3,55/3,75
6,5	125	3,25/3,40
25. 6	130	2,40/2,60

El trefilado en frío de tal aleación es imposible si no se ha efectuado su extrusión según el procedimiento del invento.

Ejemplo 2.- Extrusión de una aleación de 480% de plata, 150% de cobre, 270% de cinc y 100% de cadmio,

30.

337346



utilizada como soldadura de alta resistencia para las piezas de acero:


	Diámetro de la hilera	Velocidad de la bobinadora	Diámetro
	mm	m/mn	
5.	3,50	415	1,40/1,50

El trefilado en frío de tal aleación es imposible si su extrusión no se ha efectuado según el procedimiento del invento.

Ejemplo 3.- Extrusión de una aleación de 450% de plata, 150% de cobre, 160% de cinc y 240% de cadmio, utilizada como soldadura de piezas de acero, de cobre, o de aleaciones cuprosas:

	Diámetros de la hilera	Velocidad de la bobinadora	Diámetro obtenido
	mm	m/mn	
15.	4,50	370	1,8/1,9

Conviene hacer observar que la extrusión según el procedimiento del invento puede efectuarse a través de hileras de varios orificios. Puede ser igualmente utilizable para barras o perfiles, siendo reemplazada en este caso la bobinadora por un banco de estirar clásico, sin hilera, pero provisto de un taquímetro o de un retirador de oruga,, Según se representa en la figura 7, el hilo 3 que sale de la prensa 1 por la hilera 2 es estirado por un retirador de oruga 11 a la salida del cual puede depositarse en un fuste 12, animado de un movimiento de rotación, o cortado en varillas rectas con ayuda de una cizalla volante clásica no representada. El estiramiento controlado del alambre 3 puede interrumpirse en un punto deseado mediante su paso por un recipiente de ácido 13, que puede ser seguido por un recipiente de agua de enjuague 14: la presencia de un

33734628 FEB 

líquido significa obligatoriamente la detención casi instantánea del estiramiento del alambre 3, y este medio, bien entendido, puede emplearse en una cualquiera de las disposiciones anteriores.

5. Por último, el procedimiento según el invento proporciona resultados particularmente interesantes para un trefilado sin hilera de materiales que, sin ella, no serían trefilables o exigirían un gran número de hileras sucesivas. Como puede observarse en la figura 8, una disposición de trefilado comprende una serie de cabrestantes 15, 16 y 17, por ejemplo, en número apropiado, animados de velocidades de rotación crecientes respectivas V_{15} , V_{16} , V_{17} . Entre estos cabrestantes, pueden disponerse fuentes de suministro de calor 18 y 19, y el alambre 3 que sale del último cabrestante puede arrollarse en una bobina horizontal 20, o vertical 21, animada de una velocidad V_{20} ó V_{21} , igual o superior a la velocidad V_{17} , ó bien caer en un fuste giratorio, o ser estirado por un retirador de oruga y cortado a lo largo en varillas rectas (dispositivos no representados). Se comprende fácilmente que entre dos cabrestantes cualquiera el alambre sufre una tracción y por tanto un estiramiento tanto más importante cuanto mayor es la diferencia de las velocidades de estos dos cabrestantes recíprocamente, si se ejerce cierta tracción sobre el alambre 3 a su salida de uno de los cabrestantes, el cabrestante siguiente girará a una velocidad superior a la del anterior. De este modo pueden trefilarse aleaciones que no permiten el trabajo en frío, obtener alargamientos de 400% y mas por pasada, y por último operar a velocidades muy elevadas; se elimi-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

337346



1951

nan así las hileras de trefilado y los tratamientos térmicos que el estirado en frío de los productos imponía. El desgaste del utillaje representado en la figura 8 es prácticamente nulo.

5. El procedimiento que constituye el objeto del presente invento y sus diferentes formas de realización permiten obtener a voluntad un alambre según un diámetro deseado y con grandes velocidades de arrollamiento o de corte. Si se piensa que existe muy a menudo, para ciertos
10. materiales, una velocidad crítica de extrusión independiente de su razón respectiva, el presente invento, que permite velocidades de extrusión razonables, con hileras de fuertes secciones conservando con todo grandes velocidades de arrollamiento, cobra entonces tanto más interés, puesto
15. que permite realizar un tonclaje horario mucho más elevado de un producto de diámetro mucho más pequeño, es decir, más caro.

- Debe quedar bien entendido que el invento no se limita de ningún modo a los ejemplos de realización ni
20. a las formas de aplicación descritas y representadas; abarca por el contrario todas las variantes.

NOTA

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica,
25. debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Introducción por 10 años en
30. España sobre: Procedimiento y dispositivo para extrusionar



337346

o trefilar productos metálicos, caracterizándose por
siguiente:

1.- Procedimiento para extrusionar o trefilar
productos metálicos, caracterizados porque se somete un
5. hilo metálico, especialmente a su salida de la hilera, a
un estiramiento controlado, producido por todos los medios
apropiados, de forma que el diámetro final de dicho hilo
sea inferior a su diámetro inicial, previéndose eventual-
mente medios de caldeo en el curso de la operación, así
10. como medios eventuales de enfriamiento por líquidos o ga-
ses, especialmente por baños o insuflación para interrumpir
a voluntad dicho estiramiento.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1,
caracterizado porque se produce dicho estiramiento contro-
15. lado por tracción sobre el hilo metálico entre la hilera
y una bobinadora, efectuándose dicha tracción hacia abajo
por el peso del hilo, eventualmente aumentado por el de
una polea cargada, o hacia arriba por un juego de dos po-
leas y de un contrapeso.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1,
caracterizado porque se produce dicho estiramiento contro-
20. lado por diferencias de velocidades entre la salida del
la hilera o un cabrestante, y una bobinadora, un retirador
de oruga, o cabrestante, previéndose eventualmente medios
25. para medir estas diferentes velocidades y los diferentes
diámetros del hilo.

4.- Procedimiento según la reivindicación 3,
caracterizado porque se produce el estiramiento controla-
do por diferencias de velocidad entre cabrestantes suce-
30. sivos animados de velocidades de rotación crecientes y una

-17-
337346



o trefilar productos metálicos, tal y como quedan sustancialmente descritos en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas

5. a máquina por una sola cara.

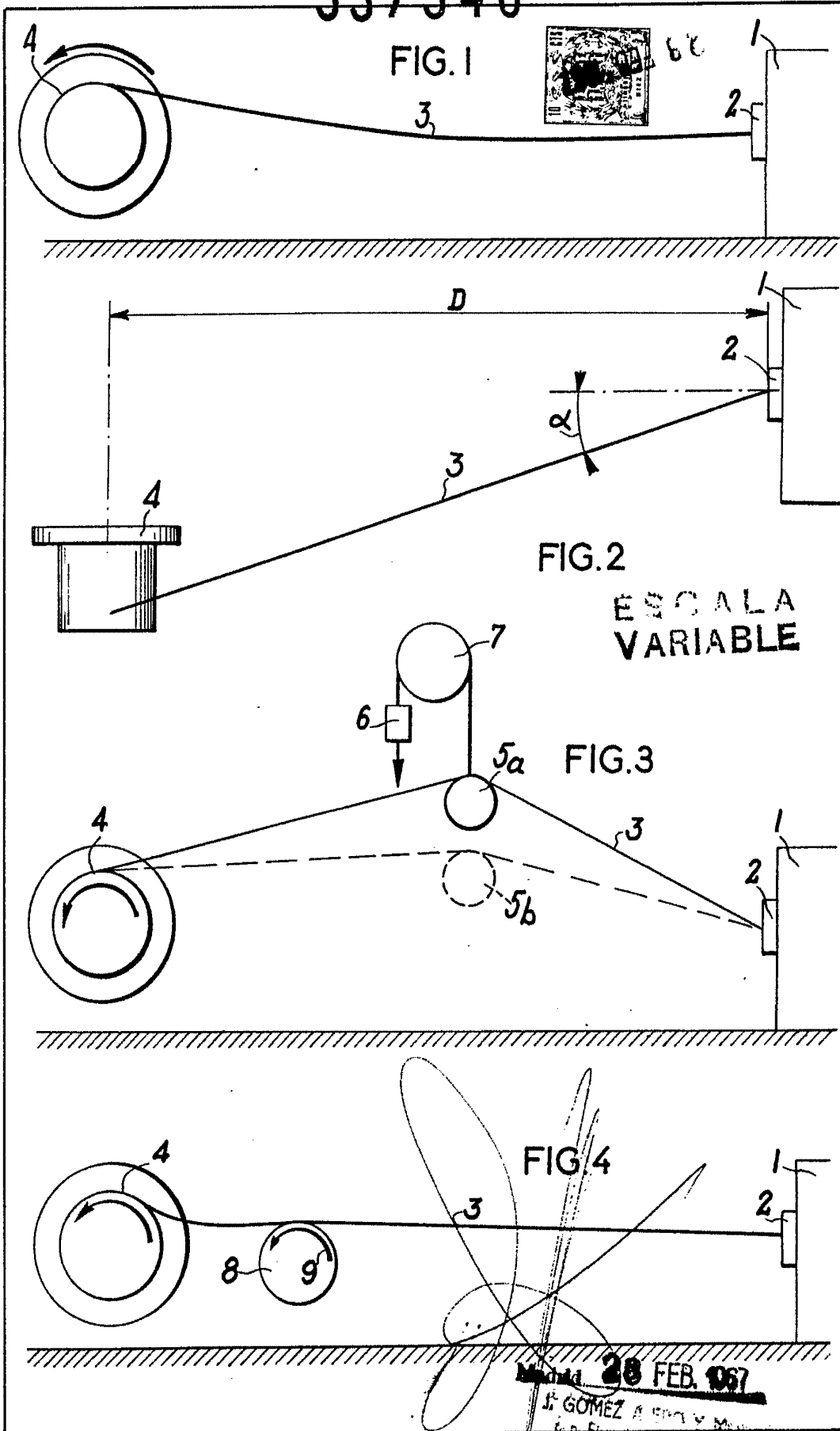
Madrid,

COMPTOIR LYON-ALEMAND LOUYOT & CIE,

28 FEB. 1967

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmado: E. Hernández Ruiz

337346



337346

28 FEB 1967

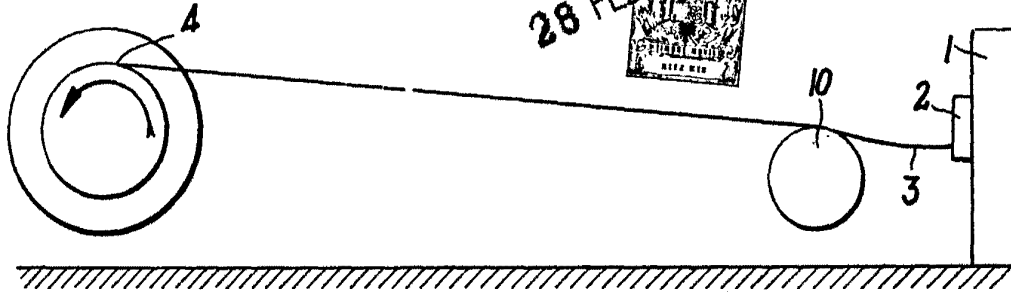


FIG. 5

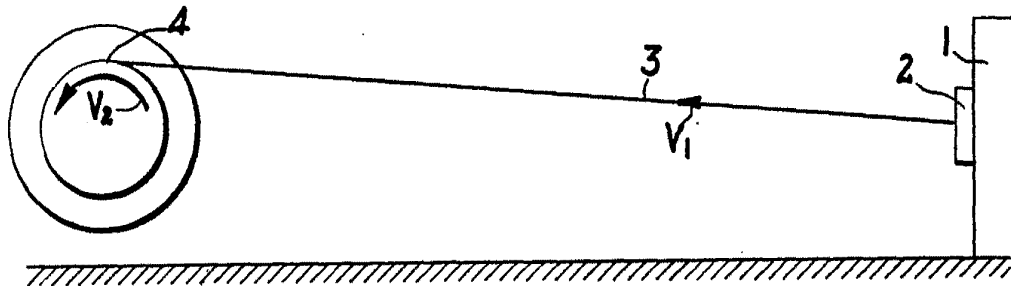


FIG. 6

ESCALA VARIABLE

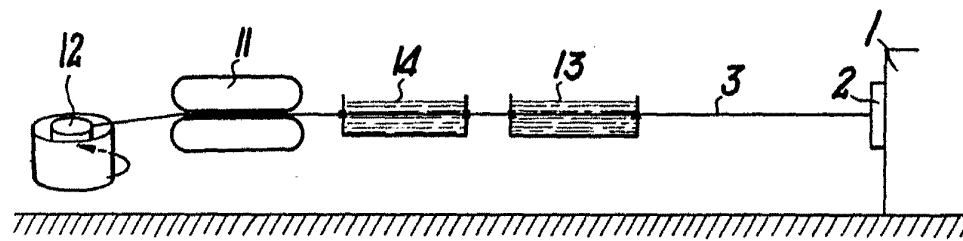


FIG. 7

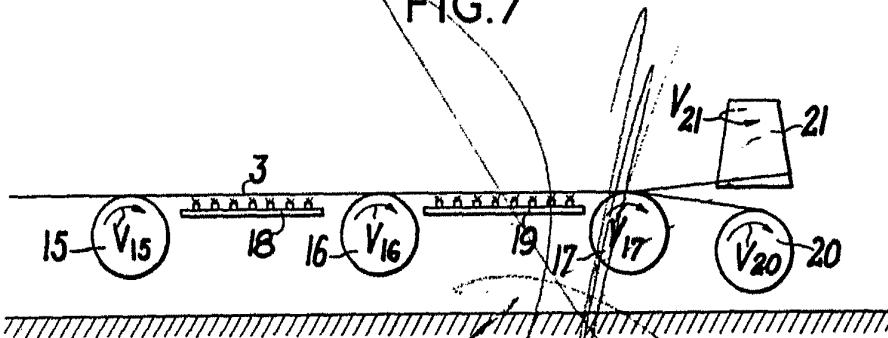


FIG. 8

Madrid 28 FEB 1967

GOMEZ AEBE Y MODEY
P.º Firmador: F. Martínez-Ruiz