

PATENTE DE INVENCION
1110. W100. 12 FEB. 1/14.

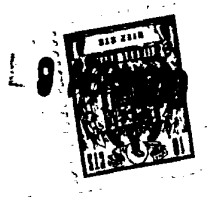
SEC. TECNICA
CL. C-21
FILED D

377082

Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento y aparato para el tratamiento térmico, en laminado caliente, de hilos de acero.



=====

Solicitante: Société: WENDEL SIDELOR S.A., entidad francesa, residente en 6, rue de Wendel, 57/HAYANGE, Francia.

=====

5. La presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para su puesta en práctica para el tratamiento térmico de un hilo de acero de menos de un 0,15% de contenido en carbono, en el laminado en caliente, así como el hilo de acero obtenido, que posee una ex

**POOR
QUALITY**

377082



celente aptitud al trefilado.

5. La invención se aplica en el tratamiento del hilo de acero dulce, de menos del 0,15 % de contenido en carbono, obtenido actualmente en un tren para hilo o para hierros comerciales; se complementa la invención por los procedimientos y aparatos de refrigeración controlada, conocidos.

10. El alambre fabricado hasta estos últimos años salía del laminador a una temperatura del orden de 900 a 1000°C, para ser bobinado a una temperatura comprendida entre 600 y 800°C en coronas compactas de varios cientos de kilómetros, después de haber experimentado un primer enfriamiento con agua. El enfriamiento del hilo durante su enrollamiento en las bobinadoras era reducido, en virtud de la masa importante de las coronas formadas.

15. Al final del enrollamiento en las bobinadoras, las coronas eran enganchadas en un transportador, a una temperatura del orden de 500-600°C, para enfriarse lentamente al aire libre. Los espesores de óxido de hierro formado durante este enfriamiento, eran muy importantes. Por ello resultaba una pérdida no despreciable de metal, y unos gastos de decapado elevados para los trefiladores.

20. Se ha probado desarrollar los procedimientos de enfriamiento controlado, por insuflación de aire en las bobinadoras, durante la formación de las coronas. La cantidad de calamina formada es por término medio muy reducida. Pero es mas adherente y está repartida de una forma no homogénea, según la longitud del hilo de

25. 30.

377082



1970

la corona. De ello resulta que es todavía muy costosa de retirar.

Además, las características mecánicas del hilo obtenido presentan una fuerte dispersión.

5. Se ha intentado paliar parte de estos inconvenientes mediante la utilización de procedimientos de enfriamiento controlado, que actúan no ya sobre el conjunto de la corona, sino sobre cada espiral desplegada (patentes USA nº 1.232.014, nº 1.295.139, nº 3.231.432
10. y patente francesa 1.409.716). En estos procedimientos de enfriamiento controlado, el alambre es depositado ya sea inmediatamente en forma de espiras no concéntricas coplanarias en un transportador móvil, o bien transportado primeramente en forma de espiras separadas de eje común horizontal, y después depositado a continuación
15. en forma de espiras no concéntricas coplanarias en un transportador móvil o bien es enfriado en espiras separadas de eje común vertical. En estos procedimientos de enfriamiento controlado, el hilo es sometido, durante
20. el transporte de las espiras, antes de la agrupación en coronas:
 - Ya sea a un enfriamiento con aire pulsado, estando las espiras en posición horizontal coplanaria no concéntricas, o en posición con eje común vertical.
25. - O bien a un enfriamiento por radiación con aire tranquilo, pudiendo ser este enfriamiento acelerado o lento, según que las espiras separadas se encuentren dispuestas en posición con eje común horizontal, o en posición horizontal coplanaria no concéntricas.
30. Estos procedimientos modernos de enfriamiento

377082



5. controlado permiten enfriar el hilo de una manera uniforme y controlada. El alambre obtenido presenta una reducida capa de óxido no adherente, una excelente homogeneidad de las características mecánicas, y características de trefilabilidad que pueden ser satisfactorias para el hilo duro, pero que no lo son ya para el hilo dulce. Este debe ser sometido a uno o mas recocidos para poder ser trefilado muy fino. Estos recocidos intermedios efectuados por el trefilador aumentan, bien entendido, los gastos de transformación del hilo.

15. La presente invención tiene por objeto conferir a un hilo de acero de un contenido en carbono de menos del 0,15%, características elevadas de trefilado fino, a fin de permitir el trefilado muy fino de dicho hilo sin tratamiento térmico ulterior.

20. Con tal fin, la presente invención tiene por objeto un procedimiento de tratamiento térmico, en laminado en caliente, de un hilo de acero de un contenido en carbono de menos del 0,15%, en el que, después de un enfriamiento controlado del hilo por un procedimiento conocido, se hace experimentar a este hilo de acero un mantenimiento isotérmo, a una temperatura comprendida entre 200 y 400°C, y preferentemente entre 280 y 350°C, durante un periodo de al menos 30 segundos, y preferentemente de al menos un minuto.

25. La invención tiene igualmente por objeto:

30. - Un recinto de mantenimiento isotérmo que puede ser colocado ya sea en la parte final de un dispositivo de enfriamiento conocido, o bien después y separa-



do de un dispositivo de enfriamiento controlado conocido, no incluyendo dicho recinto en ambos casos la formadora de espiras del dispositivo de enfriamiento conocido.

5. - Un recinto de mantenimiento isotermo, para la puesta en práctica del procedimiento objeto de la presente solicitud, que comprende medios para su transformación instantánea a fin de permitir el tratamiento de un hilo duro, según el procedimiento de enfriamiento controlado conocido al cual se adapta, después de un tratamiento de hilo dulce de menos de 0,15% de carbono según el procedimiento de la presente invención y recíprocamente. Para hacer ésto, dicho recinto de mantenimiento isoterma comprende al menos dos paredes laterales y una pared superior amovible y subdividida, estando provista esta última de varias partes móviles manipulables ya sea individual o bien simultáneamente, pudiendo ser al menos una de estas paredes calorifugada.
- 10.
- 15.
20. La invención permite conferir al hilo de acero una microestructura que permite el trefilado muy fino, sin recocido intermedio, de un hilo de reducido grado de calamina no adherente, que presenta una resistencia a la ruptura y un límite elástico de 0,2% mas pequeños, y por consiguiente mejores que los obtenidos con los procedimientos de enfriamiento controlado conocidos, presentando a la vez una dispersión muy pequeña de estas mismas características. Correlativamente, el alargamiento presenta valores medios superiores a los obtenidos por los procedimientos de enfriamiento controlado. El conjunto de las ventajas citadas permite la obtención
- 25.
- 30.

377082



directa, sin recodido intermedio, de un hilo dulce tre filado de una sección final de 3 a 4 veces mas pequeña que la que puede ser obtenida por los procedimientos de enfriamiento controlado conocidos.

5. Estas y otras características se pondrán de manifiesto a continuación con el transcurso de la descripción que sigue de unas formas de realización dadas a título de ejemplo no limitativo y con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:
 10. La figura 1, muestra esquemáticamente un primer aparato de puesta en práctica de la invención.
Las figuras 2 a 6, muestran diversas variantes de aparatos de puesta en práctica de la invención.
La figura 7, es una vista en alzado lateral esquematizada que representa una línea de enfriamiento controlado de alambre, de un tipo conocido, dotada del dispositivo de tratamiento, objeto de la presente invención, en configuración de tratamiento de hilo de menos de 0,15% de carbono.
 20. La figura 8, es una vista en alzado lateral esquematizada que representa la instalación de la figura 7 después de su modificación instantánea para el tratamiento de un hilo de acero duro.
La figura 9, es una vista en alzado lateral esquematizada del dispositivo de manipulación simultánea de los póstigos eclipsables del aparato de tratamiento de la figura 7.
 25. La figura 10, es una vista en alzado lateral esquematizada de una porción del aparato de tratamiento de la figura 7.
 - 30.

377082



La figura 11, es una vista en sección según la línea AA de la figura 10.

Las figuras 12 a 17, representan a título de ejemplo no limitativo, una forma de realización y en particular:

5.

- La figura 12 es una vista lateral esquematizada del dispositivo de manipulación de un póstigo.

10.

- La figura 13, representa una forma de realización posible de un dispositivo de regulación, colocado en la porción extrema de la biela de pequeñas dimensiones solidaria del póstigo.

15.

- La figura 14 representa un detalle de la fijación de la biela de manipulación sobre la varilla de control del dispositivo de manipulación simultánea de los póstigos.

20.

- La figura 15 es una vista en sección de la parte de mecanismo representada en la figura 6, que muestra entre otras la fijación de la biela de manipulación sobre el eje del póstigo.

25.

- La figura 16 es una sección de la fijación de la biela de manipulación sobre el eje del póstigo.

- La figura 17 representa el detalle de la fijación sobre el póstigo, por remachado, de un aislante entre dos chapas horadadas, metal desplegado, o rejilla de alambre.

30.

- La figura 18 muestra tres clichés de rayos X efectuados sobre tres capas de calaminas seleccionadas, de arriba abajo, por grados crecientes de descomposición.

- Las figuras 19, 20 y 21 muestran respectivamente las estructuras micrográficas al aumento de 500

377082



de estas tres capas de calamina de la figura 18.

- La figura 19, que representa la capa no descompuesta, corresponde al espectro superior de la figura 18.

5. - La figura 20, que representa la capa parcialmente descompuesta, corresponde al espectro del medio de la figura 18.

- La figura 21, que representa la capa con un grado descomposición mas importante, corresponde al espectro inferior de la figura 18.

10. - La figura 22 representa al aumento de 12.650 unas dislocaciones fondeadas o ancladas.

- La figura 23 representa al aumento de 12.650 la fina precipitación de carburos de hierro.

15. - La figura 24, representa al aumento de 9.350 un estado de precipitación masiva de carburos poco perjudiciales al perfilado fino.

20. La figura 25 comprende dos dominios. El nº 1 corresponde al dominio de precipitación no peligrosa de carburos, y el nº 2 al de la descomposición de la wüstite.

25. El hilo obtenido con el procedimiento y sus dispositivos de puesta en práctica es recubierto de una pequeña capa de óxido no adherente y presenta una excelente aptitud en el trefilado fino.

30. Este fenómeno de adherencia no se produce mas que para un espesor de calamina inferior a un cierto umbral y es función de la descomposición de la capa de wüstite adyacente a la superficie del hilo. La facilidad de descomposición de la wüstite depende de la composición

377082



- de esta fase, en las condiciones de formación de la capa de óxido y del ciclo térmico al que es sometida la capa de óxido, es decir que para una composición de wüstite dada FeO_{1-x} la velocidad de descomposición será función por una parte de la distancia a la estequiometría x y por otra del ciclo térmico de enfriamiento de la wüstite. Para un valor de x dado, la velocidad de descomposición máxima se sitúa en las inmediaciones de $400^{\circ}C$ y decrece rápidamente para llegar a ser muy pequeña hacia $280^{\circ}C$.
- 5.
- 10.

- En la figura 18 se observan los espectros de tres capas de calamina seleccionadas por grados crecientes de descomposición de la misma. La capa de calamina no descompuesta del espectro superior de esta figura 18 está representada por la figura 19 al aumento de 500. La figura 20 representa, al mismo aumento, la capa parcialmente descompuesta que corresponde al espectro del medio de la figura 18, mientras que la figura 21 muestra una capa de calamina que presenta un grado de descomposición mas importante, correspondiendo esta capa al espectro interior de la figura 18.
- 15.
- 20.

- Igualmente se ha mostrado que el deterioro de la aptitud al trefilado fino, está en parte ligado a un fenómeno de anclaje o fondeo de las dislocaciones de la figura 22 y/o una muy fina precipitación del tipo carburo o carbonitruro de hierro en el interior de los cristales de ferrita figura 23. Este anclaje o esta precipitación puede ser evitado merced a un mantenimiento en temperatura dentro del intervalo de 200 a $400^{\circ}C$, y con preferencia entre 280 y $350^{\circ}C$, durante un espacio de
- 25.
- 30.

377082



5. tiempo de al menos 30 segundos, y preferentemente de al menos un minuto. Los átomos intersticiales colocados en solución sobresaturada, que, durante un enfriamiento rápido se agrupan ya sea sobre dislocaciones figura 22, o bien en forma de muy finos precipitados en el interior de los cristales de ferrita figura 23, se agrupan bajo forma de carburos macizos poco perjudiciales al trefilado fino figura 24. Este fenómeno permite un grado de estirado en frío del acero extremadamente importante y permite el trefilado directo del hilo a una pequeña dimensión.

10. Así pues se puede resumir la invención según el esquema de la figura 25. Para un hilo dado, existen dos dominios 1 y 2. La precipitación no peligrosa de carburo se efectúa en el primero y la descomposición de la wüstite en el segundo. Por consiguiente existe un campo mas o menos vasto según la naturaleza química del acero y de la calamina y según las condiciones de enfriamiento en el que la precipitación adecuada de carburo aparece sin que la descomposición de la wüstite se realice de forma notable. La descripción que sigue a continuación se refiere a la puesta en práctica de un dispositivo conforme a la invención.

15. En 1 se ha representado el hilo en forma de corona 2 después de su salida 3 del dispositivo de conformación o formación de espiras. Entre la salida 3 y la corona 2, el hilo pasa, en forma de espiras aplastadas y coplanarias 5 sobre un transportador motor 6, por ejemplo un transportador de cadena. Antes de su salida del transportador, el hilo 1 atraviesa un recinto térmico 7

377082



calentado en 8 por un quemador, con evacuación de los gases quemados en 9.

5. La velocidad del transportador 6 es regulada para que un elemento de hilo 1 atraviese el recinto 7 en al menos 30 segundos, pero con preferencia en al menos un minuto. Desde el punto de vista térmico, se dispondrá el quemador para que la temperatura del recinto 7 se sitúe entre 200 y 400°C, y preferentemente entre 280 y 350°C.

10. Con referencia a la figura 2, se observa que la corona 2 se forma sobre una placa 10 que forma tapa o cubierta para un recinto térmico 11 calentado en 12, con evacuación de los gases quemados en 13.

15. La figura 3 representa el estado siguiente: la corona 2 terminada es colocada directamente en el recinto térmico 11. El calentamiento se efectúa en el eje de la corona, en 12, y la evacuación de los gases en 13. Se puede prever un sistema de evacuación de la corona 2, por ejemplo del tipo de banda 16.

20. El aparato de la figura 4 difiere del de la figura 1 por el hecho de que, en el recinto 7, no son directamente los gases quemados los que circulan sino una corriente de aire o de gas (atmósfera no oxidante, por ejemplo) caliente. Para ello, se prevé un cambiador 17 calentado en 18 con evacuación de los gases en 19, en el que se encuentra un serpentín 20 de cambio térmico. Este serpentín forma parte de un circuito cerrado que comprende una tubuladura de alimentación 21, un pulsador 22 de la corriente de gas caliente, una tubuladura 23 de retorno al serpentín y una espita o válvula

377082



vula 24 de alimentación de sobrante de gas del circuito cerrado.

El cambiador térmico 17 estará dispuesto para que los gases penetren en el recinto 7, en las condiciones térmicas definidas mas arriba.

5.

La figura 5, representa una parte del aparato de la figura 4, al que se le adiciona una alimentación en 25 del cambiador 17 de aire de enfriamiento para ajustar la temperatura del gas de circulación de la tubulara 21 al valor que se desee.

10.

La figura 6, representa todavía otra variante del aparato de la figura 1. En esta ocasión, el tratamiento térmico del hilo se hace por radiación térmica de una camisa 26 de circulación de agua o de fluido caloportador. Esta circulación será elegida para que en la zona 27 la temperatura se encuentre en la gama elegida, o sea entre 200 y 400°C.

15.

Otro dispositivo de puesta en práctica del procedimiento se compone esencialmente de un recinto de mantenimiento isoterma, para espiras de hilo de acero de menos de 0,15% de carbono, que han experimentado ya un primer tratamiento de enfriamiento rápido con agua a la salida del laminador, y un segundo tratamiento de enfriamiento controlado por radiación al aire. Estos primero y segundo tratamientos de enfriamiento son efectuados por instalaciones de enfriamiento controlado del hilo, de un tipo conocido. Estas ponen en práctica una primera línea de enfriamiento por agua, seguida de un dispositivo de formación de espiras, horizontal o vertical, que deposita las espiras en plano o verticalmente, sobre un

20.

25.

30.

377082



transportador donde el enfriamiento del hilo se efectúa por radiación térmica. La duración de este enfriamiento es regulable por la variación de la distancia, que separa el dispositivo de formación de espiras del principio del sistema de enfriamiento, o por la variación de la velocidad de translación del transportador, o por la regulación del caudal masivo del aire insuflado, o por la combinación de estos medios de regulación.

5. La figura 7 que es una vista en alzado lateral esquematizada muestra un tipo conocido de línea de enfriamiento controlado del alambre, colocada a la salida de un tren para hilo. Esta línea está dotada del dispositivo de puesta en práctica de la presente invención, estando este último en posición de tratamiento de un hilo de acero de menos de 0,15% de carbono según el procedimiento objeto de la invención, estando los póstigos eclipsables en posición descendida a fin de formar un recinto de mantenimiento isoterma.

10. Innecesario es decir que este dispositivo de puesta en práctica puede ser montado a la salida de cualquier otro tipo de línea de enfriamiento controlado de alambre.

15. En esta figura 7 que ilustra el tratamiento de un hilo de acero dulce de menos de 0,15% de carbono según el procedimiento, con ayuda del dispositivo objeto de la presente invención, el hilo de acero 101 que sale de la primera zona de enfriamiento con agua, no representada, es depositado en plano, con ayuda del aparato 102, en forma de espiras sucesivas, que se encabalgan no concéntricas 103, sobre un transportador 104. Las espiras de



5. hilo experimentan un enfriamiento por radiación y convección térmica al aire sobre el recorrido 105, siendo regulado este enfriamiento de tal forma que la temperatura del hilo sea como máximo de 40°C al final de este recorrido.
10. Las espiras del hilo entran a continuación en un recinto de mantenimiento isoterma 106, dispuesto por encima del transportador, que comprende una parte superior formada por póstigos regulables 107, representados en posición descendida, y superficies laterales 108 (ver igualmente la figura 11). La parte inferior 109 de este recinto está formada de chapas horadas 110 y de cadenas de transporte 111 de la línea de enfriamiento de un tipo conocido.
15. Las espiras de hilo experimentan en este recinto de mantenimiento el tratamiento objeto de la presente invención sobre un recorrido 112, para experimentar a su salida del recinto de mantenimiento, sobre un recorrido 113, un riego con agua que no es perjudicial a la estructura del hilo dulce de menos de 0,15% de carbono, siendo entonces transportadas las espiras sobre una línea de rodillos 114. El agua pulverizada por las cabezas de riego 115 es recogida en 116 (figura 8) para ser dirigida sobre un recipiente de recolección 117 para ser reciclada por una bomba 118 a un depósito intermedio 119, después del paso, si es necesario, en un refrigerante no representado.
- 20.
- 25.
30. Un acumulador de espiras 120 de un tipo conocido conecta a continuación las espiras de hilo en forma de coronas que son evacuadas por un transportador de un

377082



tipo conocido, no representado.

5. Si se hace referencia a la figura 8, que es una vista en alzado lateral esquematizada de la instalación de la figura 7, representada aquí en configuración de tratamiento de un hilo de acero duro, se observa que los póstigos eclipsables del recinto de mantenimiento isoterma están en posición elevada, lo que suprime toda acción de mantenimiento isoterma, siendo refrigerado el hilo de la forma habitual en este tipo de instalación.
10. El alambre esta formado de espiras verticales 121 mantenidas separadas para un enfriamiento rápido por radiación y transportadas sobre una cierta distancia por unas cremalleras de transporte laterales 122 de un tipo conocido. Las espiras de hilo caen a continuación para ser transportadas en plano, con vistas a un enfriamiento menos rápido, según un procedimiento conocido. Estas espiras pasan al dispositivo objeto de la presente invención. Este dispositivo no forma entonces ya un recinto, puesto que los póstigos 107 son elevados y permiten el paso del aire a través de las espiras de hilo.
15. La figura 9 es una vista en alzado lateral esquematizada del sistema de manipulación simultánea de los póstigos eclipsables. La manipulación de apertura o de cierre de los póstigos es inicialmente provocada por la acción de un dispositivo de manipulación 123 que puede ser un gato hidráulico, un motor eléctrico o cualquier otro dispositivo del mismo tipo, mientras que el mantenimiento de la apertura o del cierre es esencialmente asegurado por un contrapeso de acción regulable.
20. Este dispositivo 123 manipula un sistema de va-
- 25.
- 30.

377082



5. varillaje 124, en el sentido de la flecha horizontal de la figura 9, para asegurar la apertura simultánea de los póstigos 107, o en el sentido inverso de la flecha, para asegurar el cierre simultáneo de los póstigos. El dispositivo de manipulación 123 es asistido por la acción del contrapeso regulable 125 en la manipulación de la apertura de los póstigos.

10. Como ya se ha indicado, la figura 10 es una vista en alzado lateral esquematizada de una porción del dispositivo objeto de la presente invención, que muestra con trazo punteado la posición de los póstigos abiertos así como la posición ocupada en este momento por la biela que es solidaria de ellos y que controla su apertura. La figura 11 es una vista en sección según la línea A-A de la figura 10, estando los póstigos en posición descendida y formando con las paredes laterales un recinto cerrado, horadado en su cara inferior.

15. El sistema de manipulación de cada póstigo 107 se compone de una biela acodada 126 (ver figura 15) fijada en su porción extrema inferior al sistema de varillaje 124 como se indica en la figura 14, siendo acoplada esta biela acodada con juego, por su porción extrema superior, sobre el eje 127 del póstigo, como se indica en la figura 16.

20. Una biela 128, solidaria del eje 127 del póstigo, comprende en su porción extrema inferior un tope regulable 129 cuyo detalle está dado en la figura 13. Este tope 129 permite modificar el juego 130 (figura 12), entre la biela 126 y la biela de menores dimensiones 128, para cada póstigo, a fin de permitir el cierre completo

25.
30.



de cada póstigo por su propio paso.

5. Para la apertura de los póstigos 107, el dispositivo de manipulación simultánea de los póstigos 123 acciona al sistema de varillaje 124 en el sentido de la flecha horizontal de la figura 9. La biela 126 toma apoyo contra el tope 129 de la biela 128 solidaria del eje 127 del póstigo 107 que comienza a abrirse. El contrapeso 125 bascula entónces para asistir al dispositivo de manipulación 123 y mantener los póstigos 107 en posición de apertura permanente sin intervención del dispositivo 123.

10. Para el cierre, el dispositivo de manipulación 123 acciona al sistema de varillaje 124 en sentido contrario de la flecha horizontal de la figura 9, ocultándose las bielas 126 delante del tope 129 y colgando los póstigos 107 para cerrarse bajo su propio peso. Un tope no representado limita el desplazamiento del contrapeso 125.

15. Si fuera necesario, se puede reducir el tiempo de mantenimiento isoterma del hilo a una temperatura dada manteniendo uno o mas póstigos en posición abierta.

20. Aunque la invención ha sido descrita a propósito de una forma de realización particular, quede bien entendido que no se limita en modo alguno sino que por el contrario pueden aportarse diversas modificaciones de formas y de materiales sin alejarse por ello del marco y del espíritu de la invención, ya que es evidente que el hilo sometido al tratamiento objeto de la presente invención puede presentarse ya sea en forma de espiras separadas en posición vertical, horizontal u oblicua o
- 25.
- 30.



bien en forma de coronas formadas en curso de formación.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica,

- 5. debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presenta en Francia con el nº
- 10. 69 05968 de 5 de Marzo de 1959 y adición con el nº 69 31026 de 3 de Septiembre de 1969, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de
- 15. Invención por 20 años en España sobre: PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO, EN LAMINADO CALIENTE DE HILOS DE ACERO; caracterizándose por lo siguiente:
 - 1.- Procedimiento para el tratamiento térmico, en laminado caliente, de hilos de acero, de menos de
 - 20. 0,15% de carbono que ha experimentado previamente, después de su salida del laminador, un tratamiento de enfriamiento según un procedimiento de enfriamiento controlado conocido, caracterizado porque se hace experimentar a este hilo un mantenimiento isoterma a una temperatura comprendida entre 200 y 400°C, para que los átomos intersticiales, colocados en solución sobresaturada, durante el enfriamiento controlado conocido, se acumulen sobre lugares diferentes de las dislocaciones, lo que
 - 25. permite evitar el fenómeno de anclaje de las dislocaciones, en parte responsable del deterioro de la aptitud al
 - 30.



- trefilado fino de un hilo de acero de menos de 0,15% de carbono que ha experimentado un tratamiento de enfriamiento controlado conocido, y por consiguiente tre filar directamente dicho hilo sin tratamiento térmico ulterior, en un diámetro final muy reducido, para evitar que la pequeña capa de wüstite no adherente que se forma en la superficie del hilo durante el tratamiento de enfriamiento controlado se descomponga en una capa adherente de óxido superior difícil de eliminar antes del trefilado del hilo.
5. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la duración de este mantenimiento isoterma es al menos de 30 segundos.
10. 3.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque se pone en práctica sin aportación ni consumo de energía térmica, mecánica, eléctrica u otra.
15. 4.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque se pone en práctica merced a una aportación de calorías por medios conocidos.
20. 5.- Aparato para la aplicación del procedimiento según las reivindicaciones anteriores, especialmente por ser colocado a la salida de la formadora de espiras de un dispositivo de enfriamiento controlado del hilo, caracterizado porque comprende un recinto de mantenimiento isoterma, que se dispone en la parte final de dicho dispositivo de enfriamiento controlado, no incluyendo dicho recinto de mantenimiento isoterma la formadora de espiras.
25. 6.- Aparato según la reivindicación 5, caracte-
- 30.



5. rizado porque comprende medios para su transformación instantánea, a fin de permitir el tratamiento de un hilo duro según el procedimiento de enfriamiento controlado conocido al que se adapta, después de un tratamiento de hilo dulce de menos de 0,15% de carbono según el procedimiento de la presente invención, y recíprocamente.

10. 7.- Aparato según la reivindicación 6, caracterizado porque el recinto de mantenimiento isoterma comprende al menos tres paredes unidas por sus bordes, constituidas por al menos dos paredes laterales y una pared superior, estando provista esta última amovible y subdividida, de varias partes móviles manipulables, ya sea individual o bien simultáneamente.

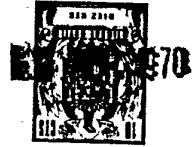
15. 8.- Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque al menos una de las paredes es calorifugada.

20. 9.- Aparato según las reivindicaciones 1, 2, 3 ó 4, caracterizado porque cuando se dispone a la salida de la formadora de espiras, sin incluirla, de un dispositivo de enfriamiento controlado de hilo, se dota de un recinto de mantenimiento isoterma que se dispone después y separadamente de dicho dispositivo de enfriamiento controlado, no incluyendo este recinto de mantenimiento isoterma la formadora de espiras del dispositivo de enfriamiento conocido.

25. 10.- Procedimiento y aparato para el tratamiento térmico, en laminado caliente, de hilos de acero, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

30.

377082



Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 9 ABR 1978

Société: WENDEL SIDELOR S.A.

J. GOMEZ ACEBO Y MODOY
p. p. Firmado: F. Hernández Ruiz

377082

BOCANA
V. 1970

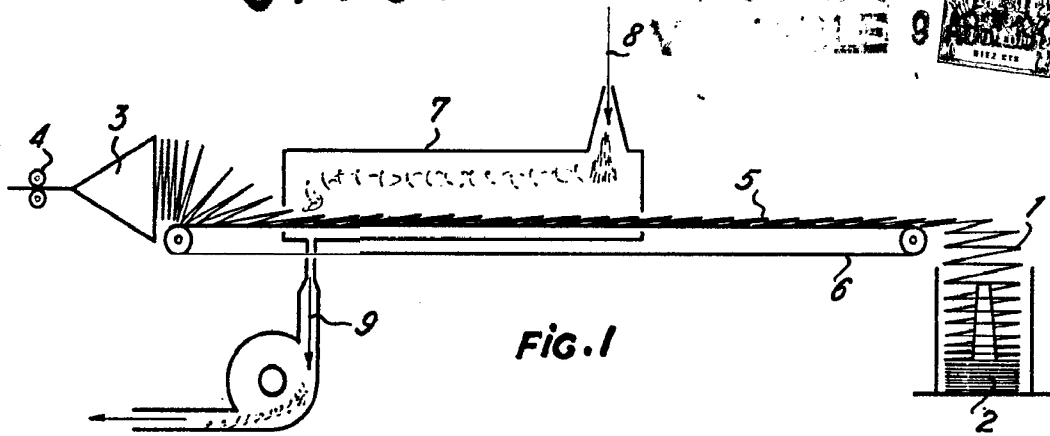


FIG. 1

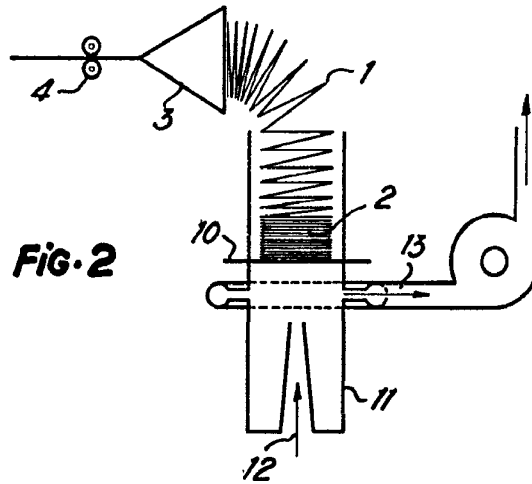


FIG. 2

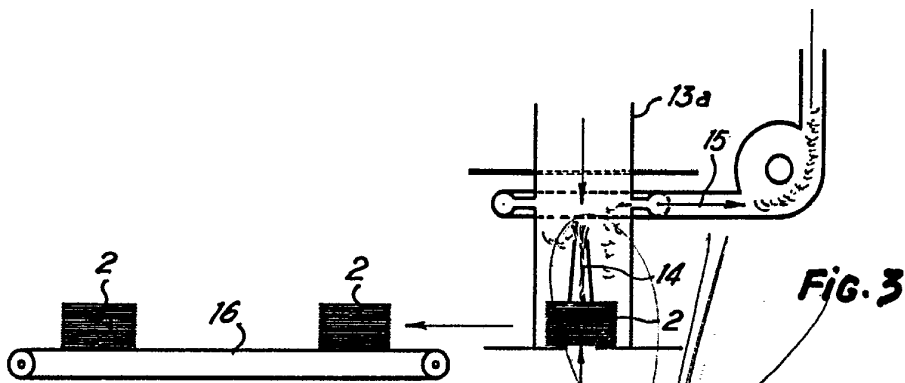


FIG. 3

10 APR. 1970

MADE IN FRANCE

WENDEL STÉLOR S.A.

377082

ESCALA
1:1

9 ABR 1970

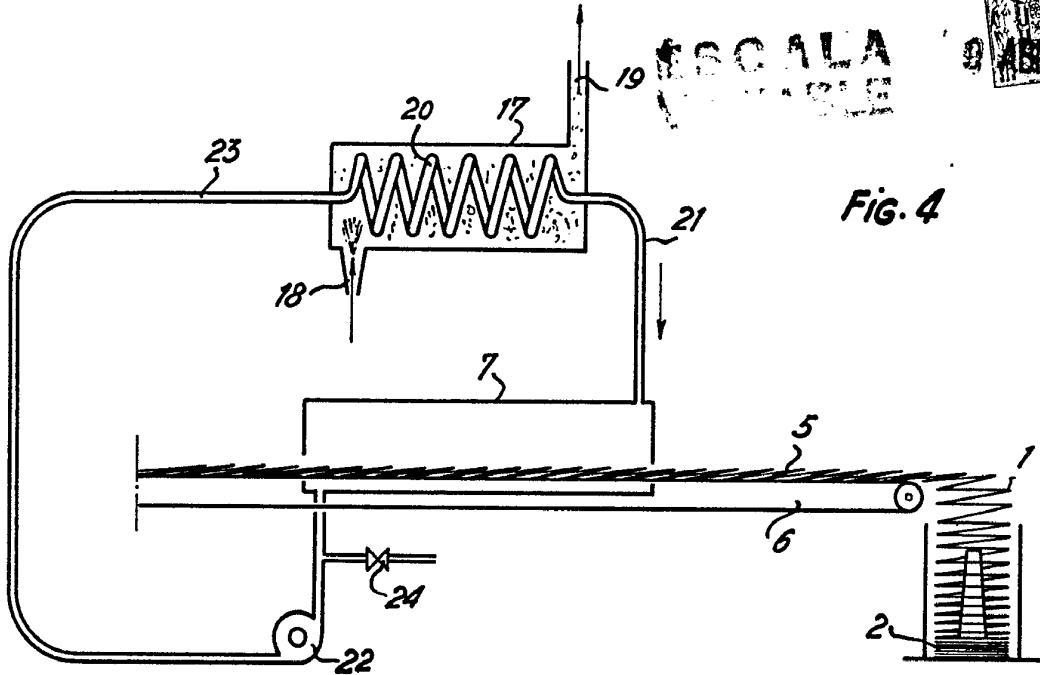


FIG. 4

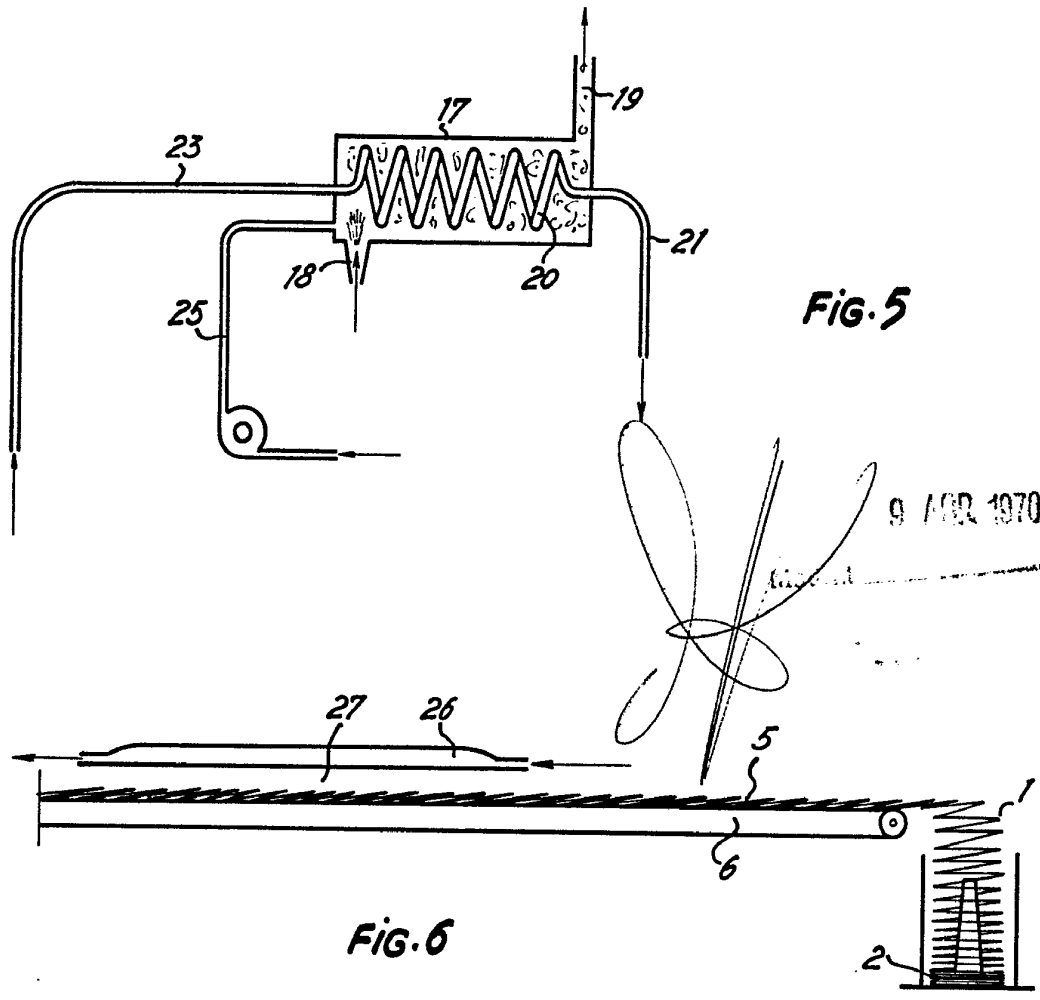


FIG. 5

FIG. 6

9 ABR 1970

377002

377002



FIG. 8

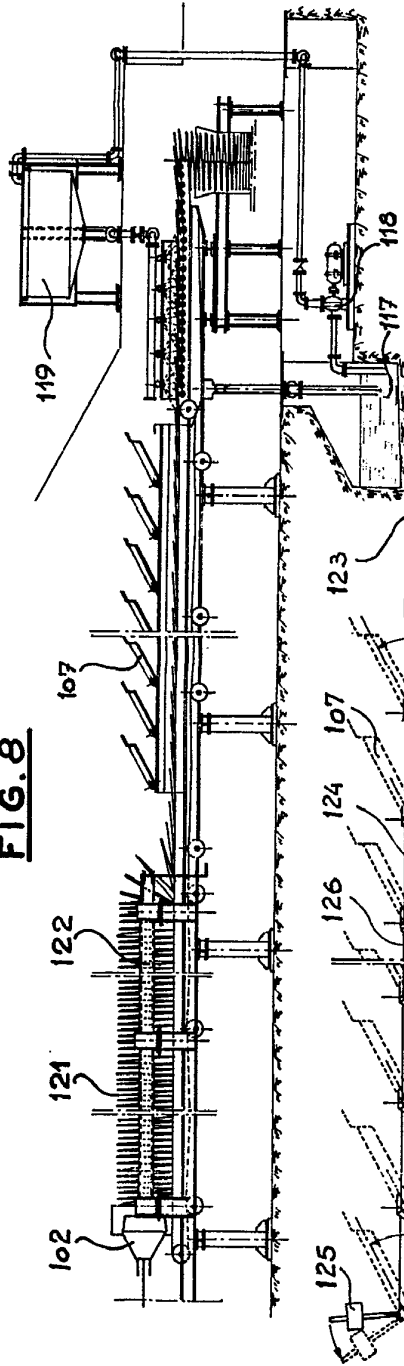


FIG. 9

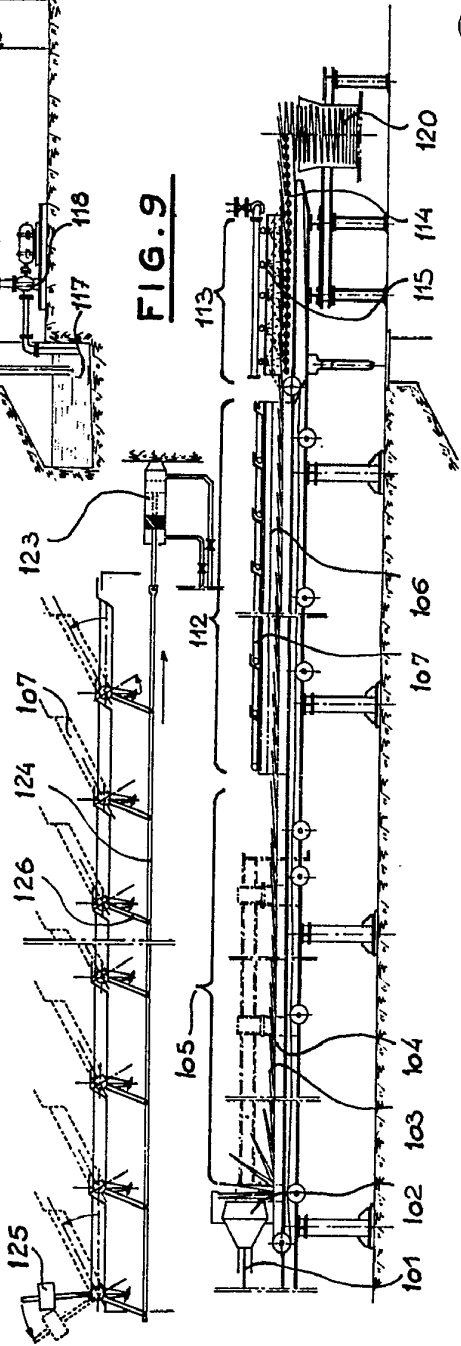


FIG. 7

[Handwritten signature]

377032

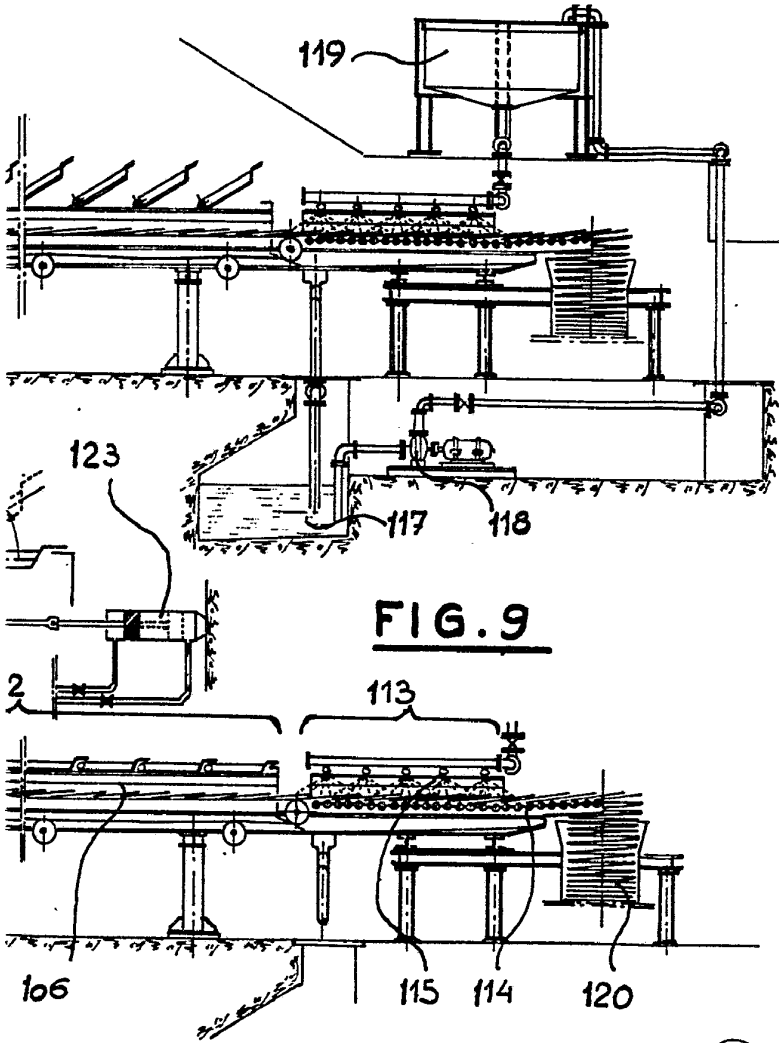


FIG. 9

9 APR 1970

1001

377032

377032



SECRET

FIG. 10

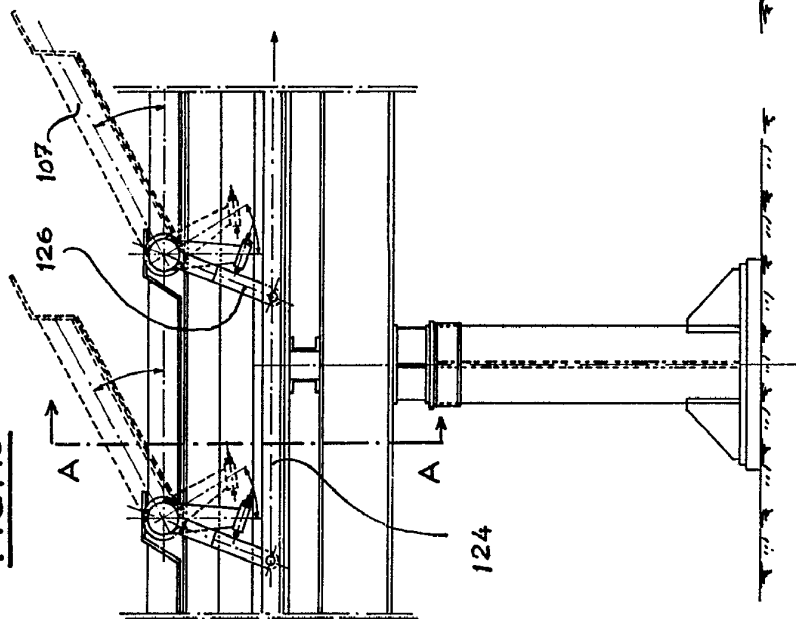
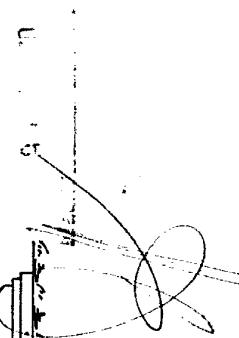
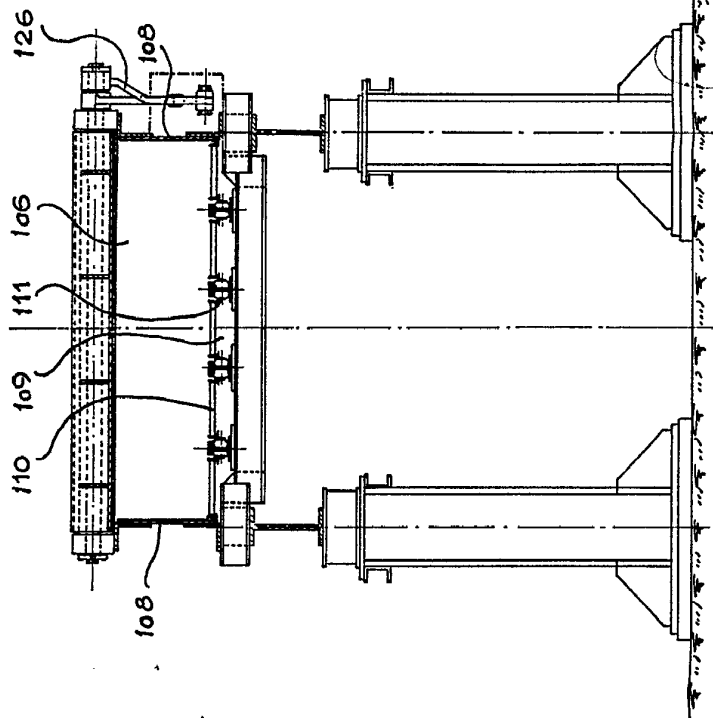
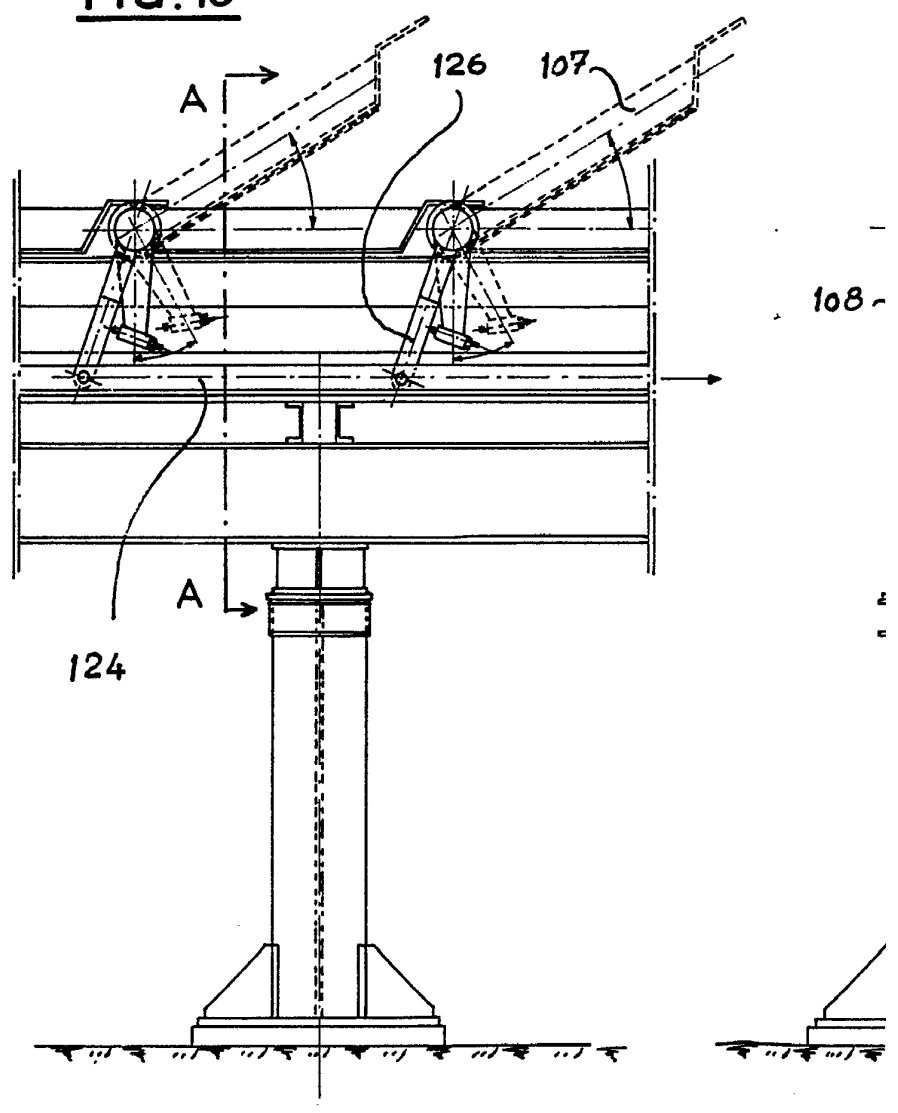


FIG. 11



377032

FIG. 10

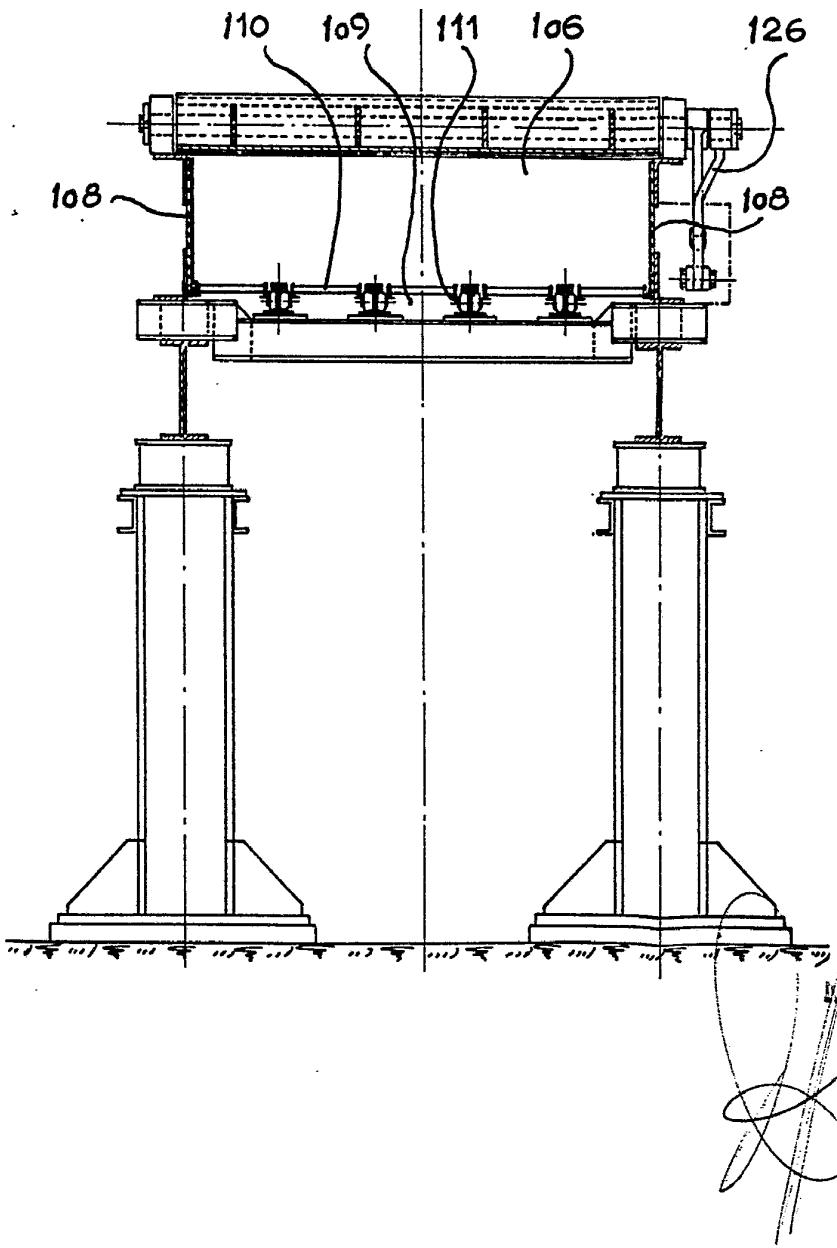


3770-2



FIG. 11

SECRET
UNCLASSIFIED



377082

3

2



FIG. 15

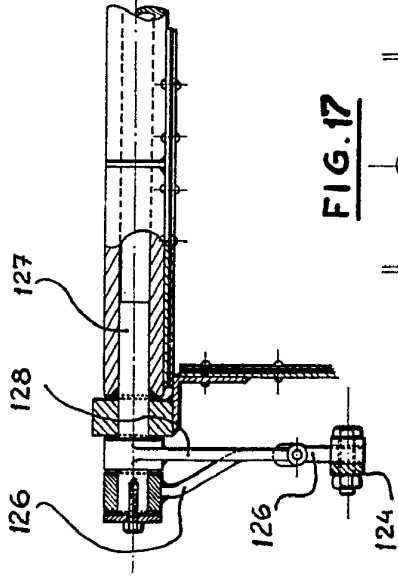


FIG. 12

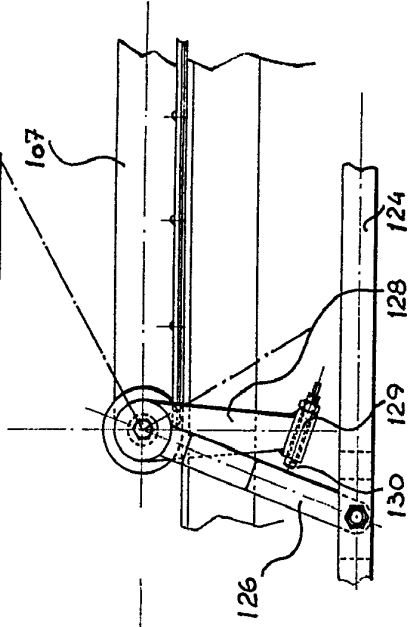


FIG. 17

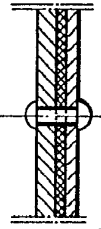


FIG. 16

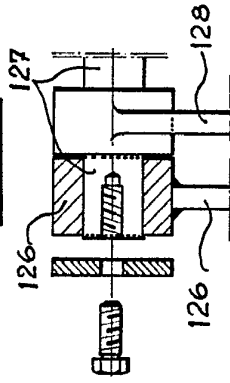


FIG. 14

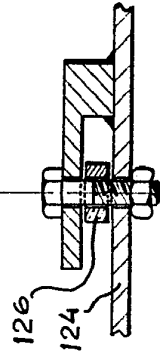
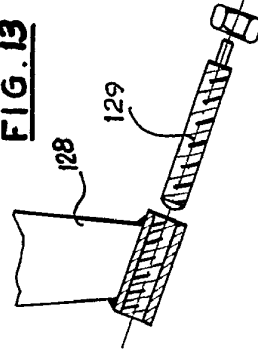


FIG. 13



[Handwritten signature]

377082

FIG. 15

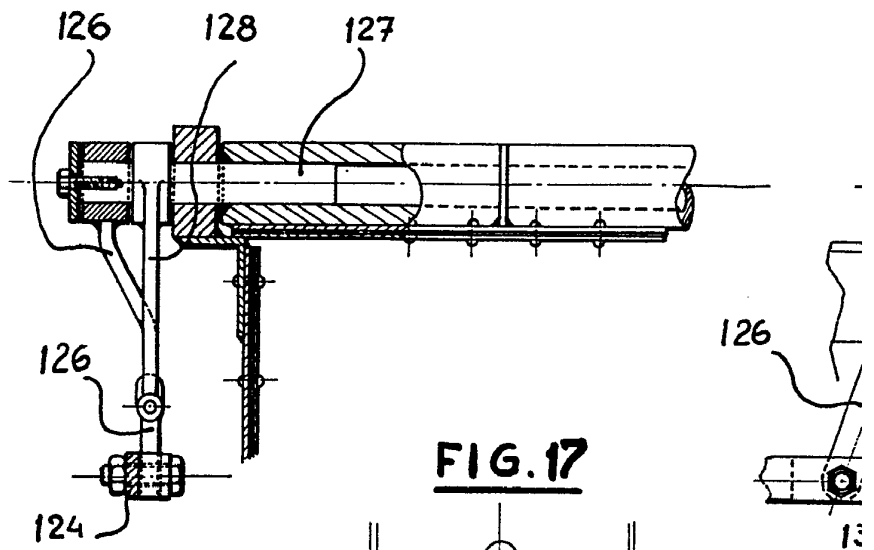


FIG. 17

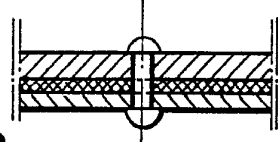


FIG. 16

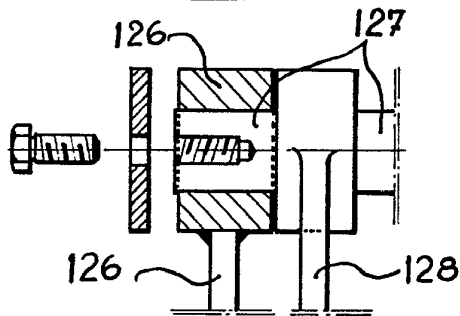
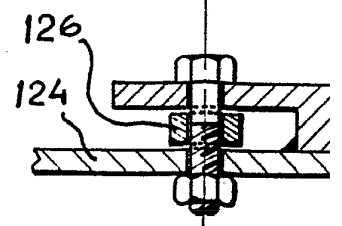


FIG. 14



377082

Fig 18

ESCALA
VARIABLE

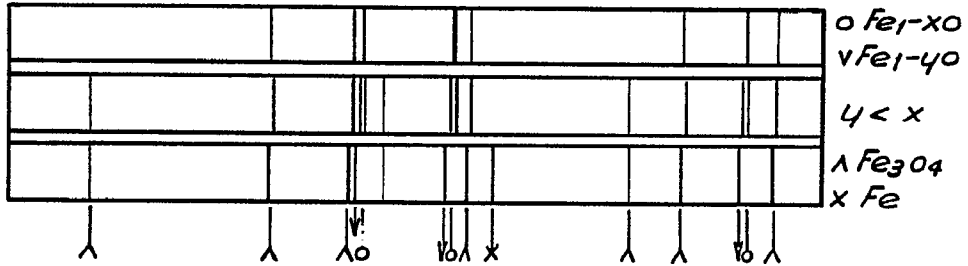
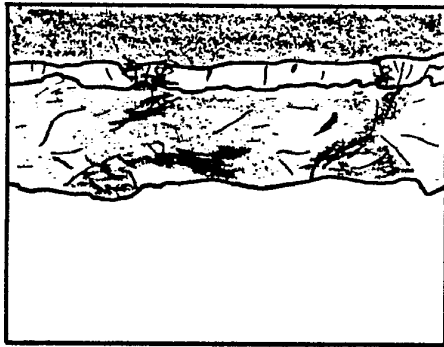
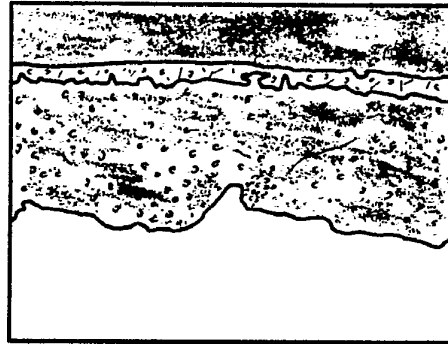


Fig 19



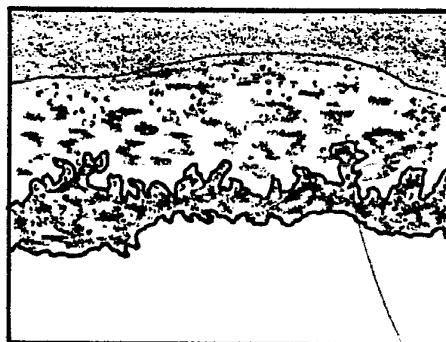
500x

Fig 20



500x

Fig 21



500x

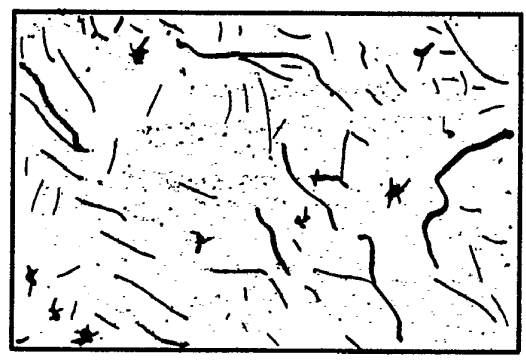
8 ABR.

M...

A. GO...
e p. F...

ESCALA
VARIABLE

Fig 22



12650 x

Fig 23



12650 x

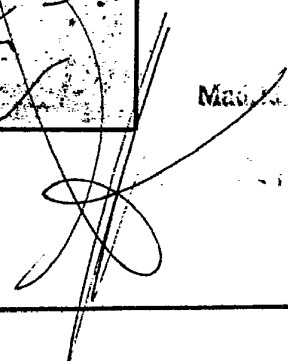
Fig 24



9350 x

9 ABR 1970

Mag

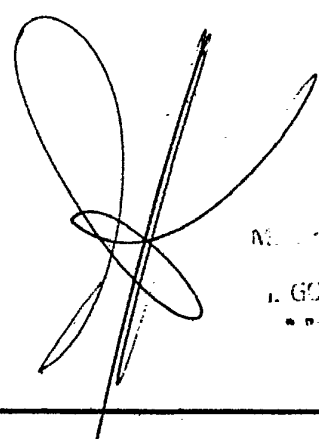
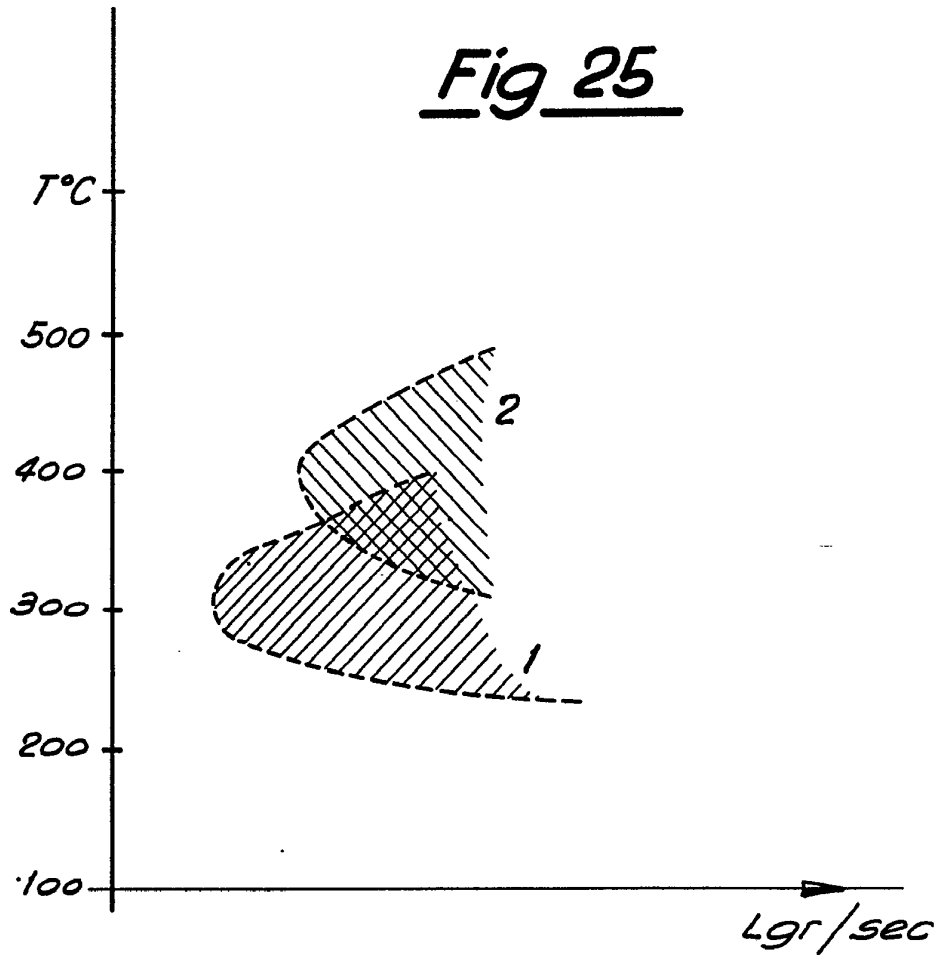


377032

ESCALA
VARIABLE



Fig 25



9 ABR. 1970

NO. 12
I. GONZALEZ
* n. Elencado * 10000 K *