

3. COPIA

PATENTE DE INVENCION

=====  
LS-84  
=====

439228

Clas. Int. B21C
-----------------

## Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE PIEZAS DE TRABAJO  
DE ACERO, ALARGADAS, PRE-CONSOLIDADAS Y LIBRES DE TEN-  
SIONES. 53228

=====  
*Solicitante:* LASALLE STEEL COMPANY., entidad norteamericana, resi-  
dente en P.O. Box 6800-A, Chicago, Illinois 60680,  
EE.UU. de A.

=====  
Esta invención se relaciona con un procedimiento  
para producir productos de acero alargados, libres de tensio-  
nes, pre-consolidados, y más particularmente, para producir  
aceros que tienen elevada resistencia a la tracción, elevado  
5 límite elástico y un bajo nivel de tensiones residuales.

Como ya es bien conocido para los expertos en la técnica, los redondos de acero acabados en frío, pre-consolidados, están caracterizados por una combinación de alta resistencia con buena maquinabilidad y, de éste modo, se pueden fabricar partes utilizables a partir de los redondos de acero mediante diversas operaciones de maquinado, sin que sea necesario las ulteriores etapas de tratamiento térmico.

Hasta el presente, los redondos o barras de acero acabados en frío, pre-consolidados, se produjeron generalmente mediante prefilado en frío de un redondo o barra a través de una matriz, mientras se lleva a cabo una reducción relativamente grande del área en sección transversal del redondo o barra. La operación de prefilado en frío viene seguida a continuación por una operación de enderezado en donde el redondo o barra se pasa a través de una pluralidad de rodillos que doblan sucesivamente el redondo o barra a través de arcos decrecientes para llevar a cabo un enderezado del redondo o barra. Los aparatos de enderezado para esta finalidad, son bien conocidos para los expertos en la técnica e incluyen la instalación de enderezado de Lewis y la de Medart. Ha resultado ser deseable efectuar a continuación de la operación de enderezado una operación de liberación de tensiones, para proporcionar un nivel superior de límite elástico en el redondo o barra así como un nivel algo reducido de tensiones residuales. La operación de liberación de tensiones se efectúa normalmente en un horno discontinuo o continuo mantenido a una temperatura del orden de 250 a 649°C. La uniformidad, desde el punto de vista de uniformidad de un solo redondo y uniformidad de un redondo a otro, procesados en un horno, es una consideración importante a la hora

de maximizar el límite elástico al mismo tiempo que se reduce al mínimo el nivel de tensiones residuales. Se ha encontrado que la uniformidad del redondo o barra resultante está relacionada directamente con el grado de uniformidad de temperatura mantenida durante el proceso de calentamiento. Los hornos de producción utilizados en la fabricación comercial de redondos y barras libres de tensiones, se cargan, debido a necesidades económicas, con varias toneladas de redondos de una sola vez, de modo que la uniformidad deseada solo se puede conseguir manteniendo los redondos a la temperatura adecuada durante varias horas, normalmente del orden de 5 horas o más. Incluso con tales tiempos de residencia largos de los redondos en el horno, resulta difícil conseguir la uniformidad ideal con respecto a la temperatura a la cual se mantiene los redondos y al tiempo durante el cual los redondos se mantienen a la temperatura deseada, y conseguir aún velocidades de producción económicas.

Constituye un objeto de la presente invención proporcionar un método para la fabricación de piezas de trabajo de acero, pre-consolidadas, libres de tensiones, tales como redondos, barras y similares, que resuelven las desventajas anteriores, y de un modo más específico, un objeto de la invención consiste en proporcionar un método para la fabricación de aceros pre-consolidados, libres de tensiones, que poseen una elevada resistencia a la tracción, un elevado límite elástico y un bajo nivel de tensiones residuales.

Otro objeto de la presente invención consiste en proporcionar un método para la fabricación de piezas de trabajo de acero, alargadas, pre-consolidadas, libres de tensiones, en donde el método se puede llevar a cabo rápidamente

para producir productos libres de tensiones de un modo económico, pudiéndose llevar a cabo también para proporcionar la uniformidad mejorada en la operación de calentamiento, tanto desde el punto de vista de una sola pieza de trabajo como de una pieza a otra.

Estos y otros objetos y ventajas de la invención se describirán más detalladamente a continuación y con fines ilustrativos, pero no limitativos, en los dibujos adjuntos se muestra una forma de realización de la invención. En dichos dibujos:

La figura 1 es un gráfico que ilustra la relación de tensión y deformación para piezas de trabajo de acero antes y después del enderezado.

La figura 2 es un gráfico que ilustra los efectos del tiempo durante el cual un acero se somete a una operación liberadora de tensiones, a elevada temperatura, con los niveles de resistencia a la tracción, límite elástico y tensión residual.

La figura 3 es una ilustración esquemática de una operación de trefilado en frío.

La figura 4 es una ilustración esquemática de una operación de enderezado utilizando un enderezador Lewis.

Las figuras 5 y 6 ilustran la operación de un enderezador de tipo Medart.

La figura 7 ilustra la operación de liberación preferida llevada a cabo según la práctica de esta invención.

Los conceptos de la presente invención residen en el descubrimiento de que la resistencia a la tracción y límite elástico de un acero se pueden maximizar a la vez que los niveles de tensión residual se reducen al mínimo, cuando

una pieza de trabajo de acero, alargada, se somete a las etapas de trabajado en frio para pre-consolidar el acero, ulterior consolidación del acero, y por último liberación de tensiones a una temperatura elevada, en donde la operación de liberación de tensiones se lleva a cabo calentando la pieza de trabajo rápidamente a la temperatura deseada, generalmente en el espacio de 10 minutos. Se ha encontrado que las piezas de trabajo de acero, alargadas, producidas de éste modo, proporcionan una superior uniformidad del producto, una maquinabilidad mejorada y unos niveles de tensiones residuales significativamente inferiores.

Como se ilustra en la figura 1 de los dibujos, la cual es un gráfico de tensión contra deformación, el trefilado en frio de una pieza de trabajo de acero proporciona un incremento proporcional en la tensión a medida que la deformación de la pieza de trabajo se incrementa hasta alcanzar el límite elástico del acero. En éste punto, la curva se nivela para proporcionar un incremento más gradual de tensión a medida que se incrementa la deformación a la cual se somete el redondo. Sin embargo, la operación de enderezado indicada anteriormente proporciona un efecto algo diferente. Como se muestra en la figura 1 de los dibujos, la relación de la tensión con la deformación para una pieza de trabajo de acero que primeramente ha sido sometida a un trefilado en frio y luego a un enderezado, es algo diferente de aquella de una pieza de trabajo de acero después del trefilado pero antes del enderezado. Como se muestra por la curva inferior de la figura 1, la relación de tensión-deformación para una pieza de trabajo que ha sido trefilado en frio y a continuación enderezada, es lineal hasta alcanzarse el límite elástico,

tras lo cual la tensión incrementa más lentamente a medida que aumenta la deformación. De éste modo, la operación de trefilado en frío incrementa la resistencia del acero pero también imparte al mismo tensiones residuales. Por otro lado, la operación de enderezado sirve para redistribuir las tensiones residuales, pero se traduce en una disminución del límite elástico de la pieza de trabajo resultante. Como se muestra en la figura 1, el límite elástico, es decir la tensión a la cual el metal desarrollará una deformación del 0,2 %, es  $\sigma'_y$ . El valor del límite elástico  $\sigma_y$  para la pieza de trabajo que ha sido sometida a trefilado en frío, es superior al límite elástico  $\sigma'_y$  para la pieza de trabajo que ha sido sometida a trefilado en frío y ulterior enderezado.

La finalidad de la operación de liberación de tensiones, descrita anteriormente, consiste en causar el incremento del límite elástico. En la figura 2 de los dibujos se muestra una serie de curvas que ilustran el efecto de una operación de liberación de tensiones, a temperatura elevada, sobre las propiedades de resistencia a la tracción y límite elástico, como un factor del logaritmo del tiempo durante el cual se lleva a cabo el tratamiento térmico. Para cada propiedad, se muestran dos curvas, una para una temperatura  $T_1$  (del orden de 316°C) y la otra para una temperatura  $T_2$  (del orden de 482°C). Como puede verse a partir de estas curvas, tanto la resistencia a la tracción como el límite elástico de una pieza de trabajo de acero, que ha sido sometida a trefilado en frío y ulterior enderezado, disminuye a medida que se lleva a cabo la operación de liberación de tensiones a elevada temperatura, aumentando la velocidad de disminución

de resistencia a la tracción y límite elástico con el tiempo de tratamiento térmico. Sin embargo, en el caso del nivel de tensiones residuales, resulta mucho más rápida la velocidad a la cual disminuye el nivel de tensiones residuales.

5 De acuerdo con la práctica de esta invención, el empleo de una etapa de calentamiento uniforme y rápido en la operación de liberación de tensiones, sirve para proporcionar generalmente la misma reducción en el nivel de tensiones residuales, pero sirve para maximizar la resistencia a la tracción y límite elástico, limitando el tiempo durante el cual se somete la pieza de trabajo a la temperatura elevada. En otras palabras, mediante el empleo de una etapa de calentamiento rápido y uniforme, la operación de liberación de tensiones se efectúa antes de que pueda ocurrir una rápida disminución en la resistencia a la tracción y límite elástico del material.

15 De acuerdo con la práctica de la presente invención, una pieza de trabajo de acero, alargada, que puede tener la forma de un redondo, barra o similar, de sección transversal repetida, se somete a una operación de trabajado en frío, preferiblemente trefilado en frío, para llevar a cabo una reducción en el área en sección transversal de la pieza de trabajo suficiente para proporcionar un incremento medible en la resistencia de la pieza de trabajo. La operación de trefilado en frío se puede efectuar según las técnicas convencionales como se ilustra en la figura 3 de los dibujos, en donde la pieza de trabajo alargada 10 se hace avanzar simplemente a través de una matriz de reducción 12 para formar una pieza de trabajo pre-consolidada 14. Tal y como aquí se emplea, el término "trefilado en frío" se refiere a una operación de trefilado efectuada a una temperatura inferior a la tempera-

tura crítica más baja del acero. Después de la operación de trefilado en frío, la pieza de trabajo se somete a una operación de enderezado en la cual se lleva a cabo el doblado o flexión inversa de la pieza de trabajo, preferiblemente doblando progresivamente la pieza de trabajo a través de deflexiones decrecientes para proporcionar una pieza de trabajo enderezada. Para esta finalidad, se puede hacer uso de un enderezador Lewis convencional que se ilustra esquemáticamente en la figura 4 de los dibujos, o también se puede utilizar una máquina enderezadora Medart mostrada esquemáticamente en las figuras 5 y 6 de los dibujos. Dichos enderezadores son por sí mismos convencionales y funcionan para enderezar la pieza de trabajo doblando la misma en cantidades decrecientes para producir una pieza de trabajo enderezada.

De acuerdo con la práctica preferida de la presente invención, el calentamiento rápido de la pieza de trabajo para llevar a cabo la operación de liberación de tensiones, se efectúa preferiblemente por calentamiento directo por resistencia. Se pasa una corriente eléctrica a través de la pieza de trabajo con lo cual la resistencia eléctrica de la pieza al flujo de corriente causa el rápido calentamiento de dicha pieza. La pieza de trabajo se conecta preferiblemente a una fuente de corriente eléctrica efectuándose las conexiones en ambos extremos de modo que la corriente fluya completamente a través del redondo o barra. Puesto que la corriente fluye uniformemente a través del redondo, la temperatura de éste incrementa uniformemente, tanto axial como radialmente. De este modo, el interior, así como el exterior, de la pieza de trabajo, se calienta simultáneamente sin introducir deformaciones térmicas. En la práctica preferida de la invención, se

puede utilizar una corriente eléctrica de baja frecuencia o preferiblemente corriente directa. De este modo, es posible calentar una pieza de trabajo grande en un tiempo muy corto, simplemente utilizando niveles de energía suficientemente grandes.

5

En la figura 7 de los dibujos se ilustra esquemáticamente un medio adecuado para calentar la pieza de trabajo 14 por resistencia eléctrica. Como se muestra en esta figura, los contactos eléctricos 16 y 18 están situados en contacto con la pieza de trabajo 14, con lo cual el flujo de corriente entre los dos contactos 16 y 18 pasa a través de toda la longitud de la pieza de trabajo 14. En general, es preferible someter la pieza de trabajo 14, durante el tiempo de la operación de calentamiento, a tensión para compensar la expansión térmica de la pieza de trabajo y evitar la ondulación superficial en la pieza de trabajo mientras se encuentra a una temperatura elevada. La ligera tensión ejercida sobre la pieza de trabajo durante la operación de liberación de tensiones, sirve así para preservar el enderezamiento de la pieza de trabajo y evitar cualquier deformación plástica de la misma. La operación de liberación de tensiones depende algo del tiempo y de la temperatura.

10

15

20

25

30

Se ha encontrado que cuando se utiliza el calentamiento por resistencia eléctrica para llevar a cabo la operación de liberación de tensiones sobre la pieza de trabajo, se requieren temperaturas ligeramente superiores, por ejemplo de 28 a 111°C mayores, para conseguir el mismo nivel de propiedades mecánicas, en comparación con el calentamiento típico en horno, debido a las velocidades relativamente lentas de cambio de estas propiedades a una temperatura dada. Sin em

bargo, a causa de ésto y debido a que la reducci3n en tensiones residuales ocurre mucho m3s r3pidamente, se consiguen niveles de tensiones residuales sustancialmente m3s bajos. Es esencial para la pr3ctica de esta invenci3n, a la hora de producir una pieza de trabajo que tenga una elevada resistencia a la tracci3n, un elevado l3mite el3stico y un bajo nivel de tensiones residuales, el llevar a cabo la operaci3n de calentamiento de un modo uniforme y r3pido. En general, son suficientes los tiempos de calentamiento inferiores a 10 minutos, necesarios para conseguir la temperatura deseada, y con preferencia de 15 a 120 segundos. En adici3n, puede ser conveniente mantener la pieza de trabajo a la temperatura deseada durante un periodo de tiempo que oscila desde 1 segundo a 5 minutos. La temperatura a la cual se calienta la pieza de trabajo es generalmente del orden de 260°C a la temperatura cr3tica inferior del acero, con preferencia de 260 a 704°C. Se cree que la temperatura de calentamiento algo superior, empleada seg3n la invenci3n, se debe al hecho de que toda la operaci3n de calentamiento se efect3a as3 r3pida y uniformemente, en comparaci3n con las varias horas de calentamiento utilizadas en los hornos convencionales.

Por la t3cnica anterior ya es conocido calentar al alambre met3lico una vez que ha sido trefilado, para normalizar las deformaciones del alambre. Por ejemplo, se puede hacer referencia a la Patente USA No. 2.281.132 de Young. Sin embargo, Young no endereza el alambre antes de normalizar las deformaciones y, por lo tanto, no incurre en la dificultad de un l3mite el3stico disminuido, al contrario que en la presente invenci3n.

La presente invenci3n es aplicable al tratamiento

de diversos aceros, incluyendo aceros al carbono y de baja aleación, tales como aceros al carbono que contienen de 0,10 a 0,75 % en peso de carbono y aceros de baja aleación que contienen de 0,10 a 0,75 % en peso de carbono.

5

La invención es particularmente adecuada en la producción de redondos y barras formadas de aceros de calidades AISI/SAE 1144, 4142 y 4142 H, así como de aceros de calidades 4142 y 4142H que contienen aditivos para mejorar la maquinabilidad. En general, tales aceros contienen de 0,10 a 0,75 % en peso de carbono, 0,50 a 1,50 % en peso de manganeso, 0,01 a 0,07 % en peso de fósforo, 0,01 a 0,50 % en peso de azufre, 0 a 1,50 % en peso de cromo, 0 a 0,50 % en peso de molibdeno y 0,10 a 0,80 % en peso de silicio, estando constituido el resto del acero por hierro y sus impurezas usuales.

10

15

Una vez descritos los conceptos básicos de la invención, se hace referencia a los siguientes ejemplos que se proporcionan con fines ilustrativos y no limitativos de la práctica de esta invención.

20

#### EJEMPLO 1

Un grupo de redondos de acero 1144, laminados en caliente, todos ellos de la misma calda, se procesa por descascarillado, trefilado a través de una matriz a una reducción relativamente grande y ulterior enderezado con un enderezador rotativo Medart. El grupo de redondos se divide entonces en dos subgrupos; el primero de ellos se procesa en un horno de solera sobre rodillos durante 5 horas, mientras que el segundo subgrupo se libera de tensiones por calentamiento por resistencia utilizando tiempos de calentamiento de 60 a 90 segundos. Las propiedades de resistencia mecánica

25

30

resultantes, son como sigue:

	Horno (469°C)	Resistencia (482°C)
Resistencia a la tracción, kg/cm <sup>2</sup>	8.470	8.890
Límite elástico, kg/cm <sup>2</sup>	7.070	7.910
5 Alargamiento, %	12	10
Reducción de Area, %	32	27
Dureza, Rc	23	23

10 A continuación, se enderezan todos los redondos y se ensayan entonces con respecto a su maquinabilidad sobre una máquina de husillo automático National Acome, de aguja 6, RAN de 25,4 mm. Cada condición se experimenta durante un ensayo de 8 horas a velocidades y alimentaciones predeterminadas, para producir partes de ensayo.

15 Los resultados de los ensayos demuestran que el material liberado de tensiones por resistencia fue claramente superior en los dos parámetros observados: características de taladrado y germinación de partes. Mientras que fue necesario cambiar las brocas tres veces durante el ensayo de 8 horas con el material tratado en horno, el acero calentado por resistencia soportó las 8 horas con el mismo juego de brocas. Similarmente, la germinación de partes (que está relacionada con el desgaste de la herramienta) para el acero calentado por resistencia fue de solamente 0,02032 mm, en comparación con los 0,0381 mm para el material tratado en  
20  
25 horno.

En el transcurso de este ensayo, se realizó otra operación interesante en conexión con la uniformidad de las dos condiciones de material. El muestreo extensivo y ensayo de dureza de ambas condiciones, demostraron que el material

tratado en horno tenía una variación de dureza de 6 puntos Ro, mientras que la variación de dureza para el material tratado por resistencia fue de solamente 4 puntos Ro. Apparently, la uniformidad del acero calentado por resistencia es significativamente mejor que la del equivalente tratado en horno.

EJEMPLO 2

Otro grupo de redondos de acero 1144, todos ellos de la misma calda, se procesa de idéntico modo al descrito en el ejemplo 1, para proporcionar las mismas propiedades mecánicas. La temperatura del horno en este ejemplo es de 454°C y la temperatura a la cual se calientan los redondos por resistencia es de 554°C. A continuación, se ensayan las dos condiciones una con respecto a otra, sobre lo que ha sido históricamente una aplicación de maquinado crítica que implica cortes de separación superficial muy ligeros con una herramienta de forma así como un taladrado de centro largo. El parámetro crítico es la vida de la herramienta de forma sobre la máquina de husillo automático, medida por el número de partes producidas en el momento del fallo.

Los resultados de éste ensayo demuestran que el material liberado de tensiones por resistencia produce 1.290 partes antes del fallo de la herramienta de forma, mientras que el material tratado en horno produce solo 970 partes. Por consiguiente, se puede llegar a la conclusión de que el tratamiento de liberación de tensiones por resistencia se traduce en un incremento del 33 % en la vida de la herramienta de forma en ésta operación.

EJEMPLO 3

Un tercer grupo de redondos de acero 1144, todos ellos de la misma calda, se produce de nuevo del mismo modo

que anteriormente se ha descrito, con una temperatura de horno de 482°C y una temperatura de calentamiento por resistencia de 566°C, para obtener las mismas propiedades mecánicas. A continuación, se ensayan las dos condiciones de tratamiento sobre una máquina de corte de husillo Pratt y Whitney que fue diseñada para cortar un paso de husillo 5 Acme de 25,4 mm.

La distorsión debida a las tensiones residuales en redondos de acero acabados en frío y pre-consolidados, constituye el problema principal para los fabricantes de husillos. La medida de esta distorsión es el error del paso en 30 cm. Un error del paso inferior a 0,00762 mm en 30 cm se considera en general como excelente y normalmente se obtiene por rectificado después de una picadura basta y de acabado.

Las siguientes mediciones del error del paso fueron tomadas después de un corte profundo y completo en un paso para las dos condiciones liberadas de tensión:

a). Liberación de tensiones en horno: 0,03048 mm en 30 cm.

b). Liberación de tensiones por resistencia: 0,00127 mm en 30 cm.

Estos resultados son fenomenales a la luz del hecho de que las dos condiciones se produjeron a una resistencia a la tracción de 8.750 kg/cm<sup>2</sup> y al hecho de que la única diferencia entre las dos es el método de calentamiento utilizado para producirlas. Los resultados indican que los redondos liberados de tensiones por resistencia tenían, en un orden de magnitud, un nivel de tensiones residuales inferior al de los redondos tratados en horno.

N O T A

=====

5            Descrita suficientemente la naturaleza del invento,  
así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse  
constar que las disposiciones anteriormente indicadas son  
susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no al-  
10            teren su principio fundamental, siendo lo que constituye  
la esencia del referido invento por lo que se solicita Pa-  
tente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO  
PARA LA PRODUCCION DE PIEZAS DE TRABAJO DE ACERO, ALARGADAS,  
15            PRE-CONSOLIDADAS Y LIBRES DE TENSIONES, caracterizándose  
por lo siguiente:

1.- Procedimiento para la producción de piezas de  
trabajo de acero, alargadas, pre-consolidadas y libres de  
tensiones, caracterizado porque comprende las etapas de tra-  
15            bajar en frío una pieza de trabajo formada de un acero al  
carbono de baja aleación, para pre-consolidar la pieza de  
trabajo; enderezar la pieza de trabajo por doblado inverso;  
y calentar rápidamente la pieza de trabajo a una temperatura  
dentro de la gama de 260°C a la temperatura crítica del  
20            acero, en menos de 10 minutos, con lo cual la pieza de tra-  
bajo se libera de tensiones de modo que se mantienen eleve-  
dos niveles de propiedades mecánicas con bajos niveles de  
tensiones residuales.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
25            rizado porque la pieza de trabajo se calienta pasando una  
corriente eléctrica a través de la misma.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracte-  
rizado porque la pieza de trabajo se calienta a una  
temperatura del orden de 260 a 704°C.

30            4.- Procedimiento según la reivindicación 1, ca-

racterizado porque la pieza de trabajo se calienta a la temperatura deseada en el espacio de 1 segundo a 5 minutos.

5 5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la pieza de trabajo se endereza avanzando la misma a través de un enderezador Lewis.

6.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la pieza de trabajo se endereza avanzando la misma a través de un enderezador Medart.

10 7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el acero es un acero al carbono o de baja aleación que tiene un contenido en carbono de 0,10 a 0,75 % en peso.

8.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el acero es un acero 1144 AISI/SAE.

15 9.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la pieza de trabajo se trefila para reducir la sección transversal de la misma e incrementar la resistencia a la tracción de ella.

20 10.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la pieza de trabajo se somete a trefilado en frío.

25 11.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el trabajado en frío es una operación de trefilado en frío efectuada a una temperatura inferior a la temperatura crítica más baja del acero.

12.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la pieza de trabajo se calienta en su sección transversal a una velocidad sustancialmente uniforme.

30 13.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el enderezado se efectúa pasando la

pieza de trabajo entre una pluralidad de rodillos para doblar y enderezar la pieza de trabajo.

14.- Procedimiento para la producción de piezas de trabajo de acero, alargadas, pre-consolidadas y libres de tensiones, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

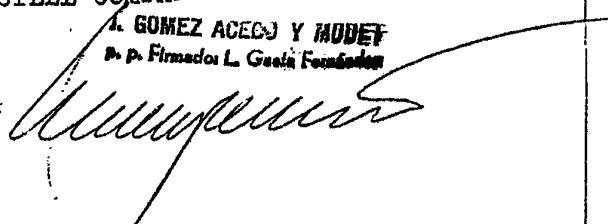
Esta Memoria consta de 17 hojas escritas a máquina por una sola cara.

- 8 JUL. 1975

Madrid;

LASALLE STEEL COMPANY

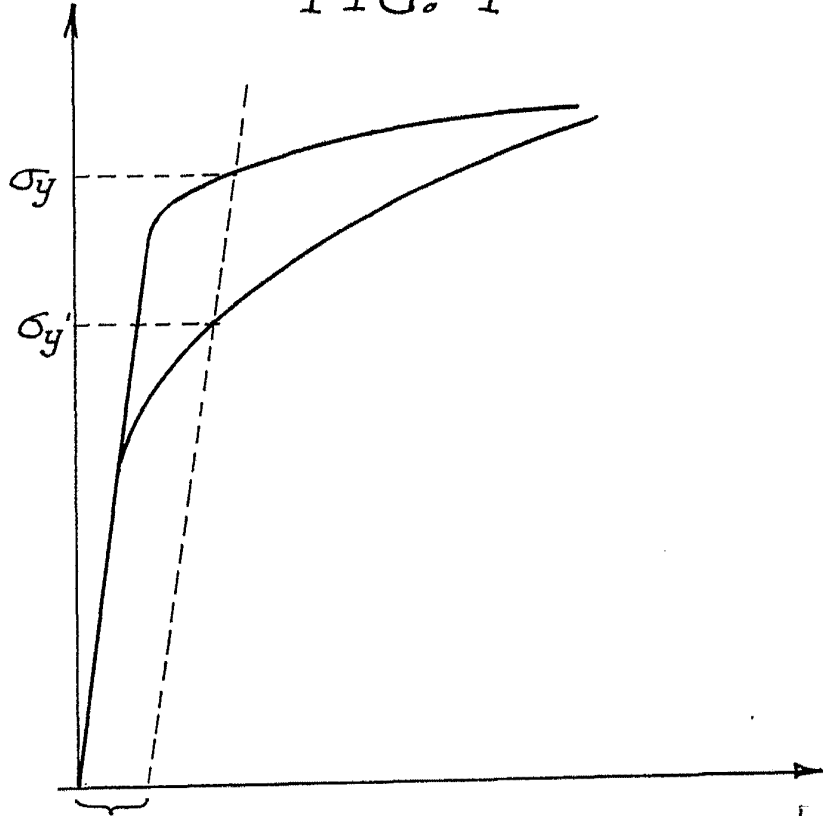
A. GOMEZ ACECO Y MODET  
D. P. Firmados L. Gasta Firmados

A large, stylized handwritten signature in dark ink, written over the typed name and title of the signatory.

5

10

FIG. 1



ESQUEMA  
VARIABLE

FIG. 3

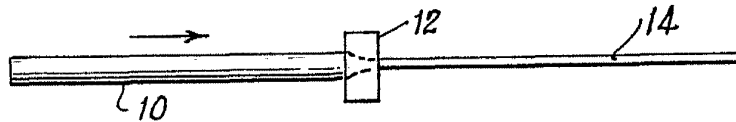


FIG. 4

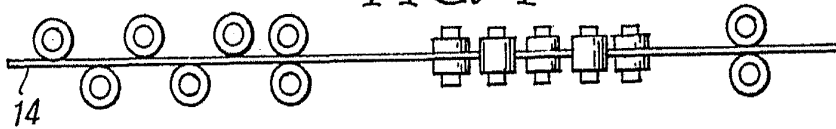


FIG. 5

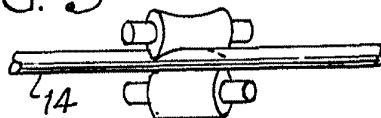


FIG. 6



13 JUL. 1975

Madrid

I. ROMEZ ACEBS Y MUÑOZ

C.B. Firmado: L. Guate Forado 216

FIG 2

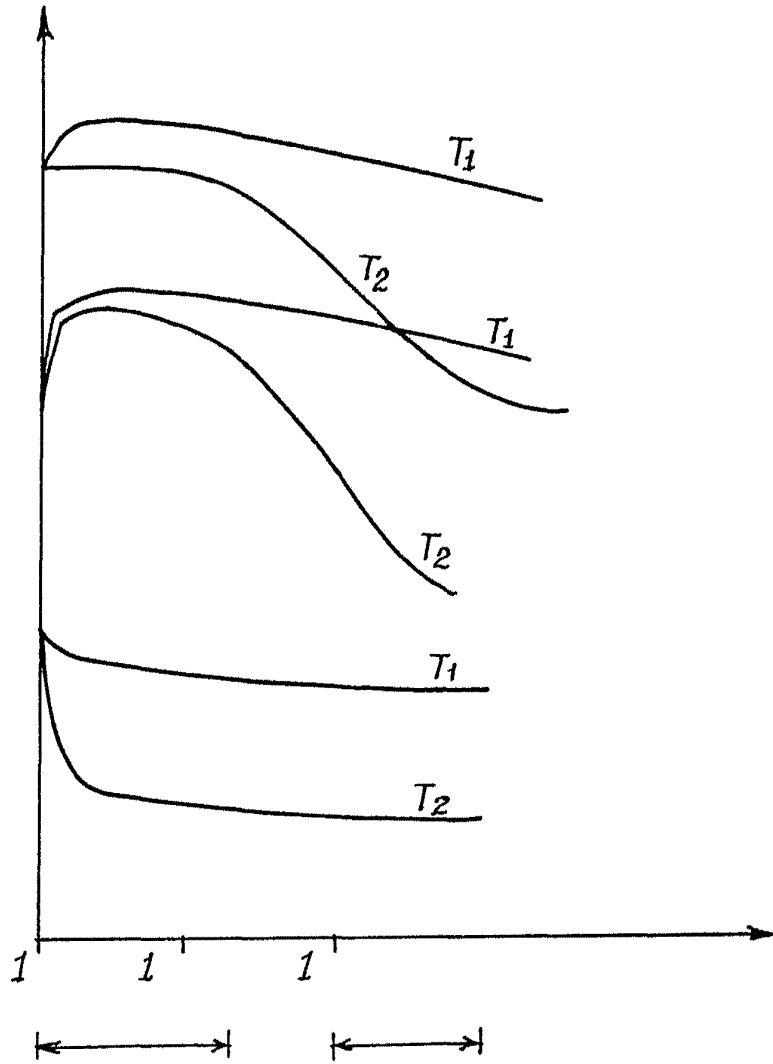
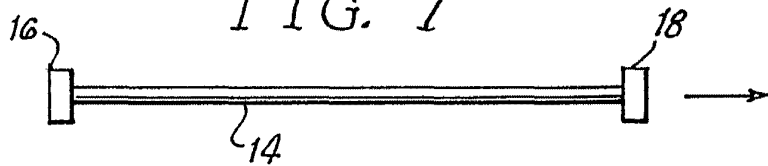


FIG. 7



Maurid

JUL 1975

L. GOMEZ ACEVEDO Y NUÑEZ

Av. República L. G. González