

406507

00507

Int. Cl.<sup>2</sup> B 21 B

MEMORIA DESCRIPTIVA  
correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: MORGÅRD SHAMMAR AKTIEBOLAG

RESIDENCIA: Swedjebacken (SUECIA)

ENUNCIADO: METODO Y APARATO PARA ESTABLECER Y MANTENER  
UNA POSICION ESTABLE Y CORRECTA DE UNA VARI  
LLA DE ALAMBRE METALICA.

PRIORIDAD: De la solicitud de patente sueca Nº 11495/71  
del 10 de Septiembre de 1.971

RMB.



Extracto de la Descripción

Método y aparato para estirado de alambre que utiliza la serie ovalada-redonda en la cual la varilla de alambre se introduce entre los rodillos dotados de surco redondo de tal manera que se apliquen unas fuerzas dirigidas axialmente que tienen la misma dirección, en ambos rodillos dotados de surco redondo, impidiendo así el desplazamiento de los rodillos en direcciones opuestas y estabilizando la varilla de alambre en el surco redondo.

Descripción del Invento

El invento se refiere a la técnica del estirado de alambre y más particularmente a un método y un aparato mejorados para estirar o laminar en frío varillas de alambre metálicas utilizando la serie reductora ovalada-redonda.

Una serie reductora que se utiliza muy a menudo para el estirado de alambres es la serie ovalada-redonda en la cual la varilla de alambre recibe en primer lugar una sección transversal ovalada en un par de rodillos e inmediatamente después, en un par de rodillos siguientes, recibe una sección transversal redonda. Con dicha disposición, los rodillos dotados de surco redondo se sitúan normalmente en un plano que forma un ángulo de  $90^{\circ}$  con relación al plano de los rodillos dotados de surco ovalado, siendo el motivo de esta disposición el que elimina la necesidad de hacer girar  $90^{\circ}$  el alambre de forma ovalada, como se hace a veces en laminación en caliente, lo que necesita un equipo de guía importante.

El método de reducción de alambre descrito más arriba, se aplica prácticamente sólo cuando se realiza el estirado de la varilla de alambre con troqueles en forma de

406507



rodillo, es decir cuando en lugar de hilera se utiliza una  
unidad de "troquel en forma de rodillo". El término unidad  
de "troquel en forma de rodillo" se refiere a un conjunto  
de rodillos no accionados en el cual el primer par de rodi-  
llos, en la dirección del estirado, está dotado de surcos  
5 ovalados mientras que el segundo par de rodillos está dotado  
de surcos redondos. Los dos pares de rodillos forman un án-  
gulo de  $90^\circ$  el uno respecto al otro, pero las líneas centra-  
les del trayecto entre los rodillos definidos por los dos  
10 pares de rodillos, están alineadas y son coaxiales.

Un problema que se plantea con la disposición  
descrita más arriba se debe a la inestabilidad de la vari-  
lla de alambre ovalada al penetrar entre los rodillos dota-  
dos de surcos redondos. Esta inestabilidad es debida a la  
15 holgura inherentemente presente en los cojinetes y soportes  
de los rodillos dotados de surco redondo. En razón de esta  
holgura, la varilla de alambre ovalada que penetra en los  
surcos impone frecuentemente a los rodillos unas fuerzas que  
los desplazan el uno respecto al otro en direcciones axiales  
20 opuestas. El resultado de este desplazamiento de los rodi-  
llos es una varilla de alambre cuya sección transversal es  
más ovalada que redonda.

Aunque este inconveniente pueda ser aliviado  
en cierto grado situando unos soportes entre los rodillos  
25 dotados de surco ovalado y los rodillos dotados de surco re-  
dondo, esta solución presenta el inconveniente de que el so-  
porte puede rayar la varilla de alambre salvo si está pro-  
visto de rodillos los cuales a su vez complican la construc-  
ción. En cualquier caso, los soportes no eliminan comple-  
30 tamente la falta de estabilidad de la varilla de alambre ova

406507



lada al penetrar entre los rodillos dotados de surco redondo.

Otra solución teóricamente posible a este problema consiste en desplazar de antemano los rodillos dotados de surco redondo axialmente de tal manera que la varilla de alambre ovalada actúe conjuntamente con los rodillos dotados de surco redondo para hacer volver éstos a su posición correcta. Sin embargo, esta solución no deja de ser puramente teórica, ya que la inestabilidad de la varilla de alambre ovalada hace imposible la previsión de la dirección en la cual las fuerzas se aplicarán a los rodillos dotados de surco redondo. Por consiguiente, es completamente posible que la varilla de alambre ovalada aplique a los rodillos dotados de surco redondo unas fuerzas axiales dirigidas en la dirección en la cual los rodillos han sido desplazados de antemano, agravando así el problema en lugar de solucionarlo.

De acuerdo con los principios del invento, el problema en cuestión se resuelve utilizando una unidad de troquel en forma de rodillo en la cual la varilla de alambre penetra a través de los rodillos dotados de surco redondo formando un ángulo de hasta  $10^{\circ}$  aproximadamente respecto a la dirección normal de los rodillos, de modo que los dos rodillos dotados de surco redondo sean sometidos a fuerzas axiales que tienen la misma dirección, eliminando así la tendencia de los rodillos a desplazarse en direcciones opuestas y asegurando la fabricación de un alambre redondo.

Se entenderá más completamente el invento con la lectura de la siguiente descripción la cual, conjuntamente con los dibujos adjuntos, describe tan solo ciertas formas del modo de realización preferido del invento.



Haciendo ahora referencia a los dibujos en los cuales los mismos números de referencia indican partes idénticas en las varias vistas:

5 La figura 1 es una ilustración esquemática de un proceso de estirado de alambres en frío de acuerdo con la técnica anterior convencional;

La figura 1A es una vista tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 1;

10 La figura 1B es una vista tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 1;

Las figuras 2A-D son representaciones gráficas esquematizadas del problema al cual el invento aporta una solución;

15 La figura 3 es una ilustración esquemática del desplazamiento de los rodillos el uno respecto al otro, que tiene lugar con la disposición de la técnica anterior;

La figura 4 es una ilustración esquemática de un modo de realización del invento;

20 La figura 4A es una vista tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 4;

La figura 4B es una vista tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 4; y

25 La figura 5 es una representación esquemática del proceso de estirado en frío de alambres y de las fuerzas creadas con la utilización de la solución de la figura 4.

30 Haciendo ahora referencia más detallada a los dibujos, se ve que la figura 1 ilustra una unidad convencional de "troquel en forma de rodillo" utilizada en una serie ovalada-redonda e incluye una pareja de rodillos 1, 2 que definen un surco ovalado 6 y una segunda pareja de rodillos 3,

406507



4 que definen un surco redondo 7. La pareja de rodillos 3, 4 está situada en un plano que forma un ángulo de  $90^{\circ}$  respecto al plano de la pareja de rodillos 1, 2 (véase figura 1B). La varilla de alambre que ha de ser estirada está designada por el número 5. Después de recibir su sección ovalada, la varilla de alambre se designa por la referencia 5' y después de recibir la forma redonda, por la referencia 5''. La figura 1B representa detalladamente cómo los surcos ovalados y redondos están conformados los unos respecto a los otros, y según se ve en esta figura, las líneas centrales de los trayectos entre rodillos que pasan por ambos surcos ovalados y redondos están alineadas y son coaxiales.

Las figuras 2A-D ilustran el problema al cual el invento aporta una solución. La figura 2A presenta la relación mútua teórica deseada entre el surco redondo 7 y la varilla de alambre ovalada 5' al penetrar esta última en el surco redondo. Con esta orientación, el eje principal de la sección transversal ovalada se sitúa en un plano perpendicular al eje de cada uno de los rodillos 3 y 4.

Las figuras 2B y 2C ilustran el problema que se plantea cuando la varilla de alambre ovalada 5' penetra en el surco redondo 7 en estado inestable. Por ejemplo, la figura 2B representa los rodillos 3, 4 desplazados axialmente en direcciones opuestas lo que se debe a que la varilla de alambre ovalada está ligeramente inclinada hacia la derecha como se ve en la figura 2B. La figura 2C ilustra de qué manera los dos rodillos 3, 4 se desplazan axialmente en la dirección opuesta cuando la varilla de alambre ovalada penetra en el surco 7 estando inclinada hacia la izquierda, según se ve en esta figura.



La figura 2D presenta esquemáticamente las fuerzas que actúan sobre los rodillos 3, 4 para dar lugar al desplazamiento axial de los rodillos de la manera representada en la figura 2B. Al penetrar la varilla de alambre entre los rodillos dotados de surco redondo, esta varilla es sometida a una presión de laminación  $P_v$  debida a que la altura de la varilla es superior a la profundidad del surco 7. Cuando la varilla de alambre está inclinada de tal manera que su eje principal deje de ser perpendicular al eje de los rodillos, la varilla de alambre es sometida a un movimiento torsional  $M_v$ . El momento de reacción de la varilla de alambre consiste en una resistencia torsional en la varilla de alambre y unas fuerzas axiales  $P_{ax}$  que actúan sobre los rodillos 3, 4. Como resultado de ello, los rodillos 3, 4 se desplazan axialmente en direcciones opuestas hasta que la holgura se elimine y en este momento la varilla de alambre alcanza un estado de equilibrio en el cual el momento de las fuerzas axiales  $P_{ax}$  y el momento torsional neutralizan el momento producido por la fuerza de la laminación  $P_v$ .

La posición inclinada de la varilla de alambre ovalada 5' y el desplazamiento resultante de los rodillos 3, 4 proporcionan entonces, como producto estrado final, una varilla de alambre dotada de un ovalado que corresponde a la figura 2B. Se observará que si la varilla de alambre ovalada estuviera inclinada en la dirección opuesta a la que se ilustra en la figura 2D, podría aplicarse el mismo análisis de las fuerzas estando sin embargo desplazados los rodillos 3, 4 en la dirección opuesta de la manera representada en la figura 2C.



406507

La magnitud del desplazamiento axial de cada rodillo depende de la holgura que existe en los rodamientos y soportes y además, de la elasticidad del material. La figura 3 es una representación gráfica de estos factores, en la cual la parte situada encima de la abscisa representa el rodillo superior y la parte situada debajo de la abscisa representa el rodillo inferior. El movimiento en la dirección axial que puede experimentar cualquier punto  $f$  de un rodillo cualquiera, ha sido representado en abscisa. Los puntos  $a$  y  $b$  indican la holgura total en cada dirección en función de la construcción de los cojinetes y soportes. La elasticidad del material, en función de las fuerzas  $P_{ax}$ , ha sido indicada encima de los puntos  $a$  y  $b$  apareciendo el desplazamiento total, por una fuerza dada  $P_{ax}$ , en los puntos  $c$  y  $d$ .

El invento propone solucionar el problema mencionado más arriba de la manera ilustrada en la figura 4. De este modo, las parejas de rodillos 1, 2 y 3, 4 se sitúan de tal manera que los rodillos 3, 4 estén desplazados respecto al trayecto de los rodillos 1-2 en una distancia  $A$ . La varilla de alambre ovalada 5' que pasa entre los rodillos 3, 4 crea unas fuerzas  $S$  que actúan sobre los dos rodillos en la dirección indicada en la figura 4. La magnitud de las fuerzas axiales  $S$  es una función de la fuerza de tracción  $P_{dr}$  que reina en la varilla de alambre 5' entre las parejas de rodillos 1, 2 y 3, 4, y la inclinación  $\alpha$  de la varilla de alambre respecto al trayecto normal entre los pares de rodillos. La magnitud de esta fuerza será sustancialmente más pequeña que la componente axial de  $P_v$ . Véanse figuras 2D y 4.

Ya que la holgura y la elasticidad en los coji-

406507



netes axiales y en los soportes de los dos rodillos dotados de surco redondo son iguales, el desplazamiento axial de los rodillos será idéntico y se hará en la misma dirección, sin que cambie la posición de los surcos redondos el uno respecto al otro.

5

La figura 4A representa una sección a lo largo de la línea A-A de la figura 4 e ilustra de qué manera la varilla de alambre ovalada 5' penetra en el surco redondo 7.

10

La figura 4B representa una sección a lo largo de la línea B-B de la figura 4 e ilustra el desplazamiento de los rodillos dotados de surco ovalado respecto a los rodillos dotados de surco redondo.

15

A la vista de lo que antecede, se observará que las fuerzas de reacción de los rodillos dotados de surco redondo que actúan sobre la varilla de alambre ovalada, es decir las fuerzas  $P_{ax}$  en la figura 5, tendrán un efecto estabilizador para establecer y mantener la posición ideal de la varilla de alambre ovalada en el surco redondo, es decir una posición orientada a  $90^\circ$  respecto a los rodillos dotados de surco redondo. No se necesita corrección para compensar las acciones elásticas axiales, y la varilla de alambre está exenta de fuerzas de torsión. Además, las fuerzas axiales que nacen como resultado de este método son sustancialmente más pequeñas que las que se producen en función de la presión del rodillo de acuerdo con la figura 2D. Se trata aquí de una gran ventaja desde el punto de vista de la vida útil de los cojinetes axiales de los rodillos.

20

25

30

Se observará que cualquier par de rodillos puede desplazarse respecto al otro para conseguir la relación mutua representada en la figura 4. Sin embargo, podría



406507

5 obtenerse el mismo resultado final conservando el trayecto coaxial normal entre los rodillos y en lugar de desplazar los pares de rodillos obligar la varilla de alambre a desplazarse en una dirección lateral por medio de rodillos de guía. Estos rodillos pueden situarse entre las parejas de rodillos así como después de los rodillos dotados de surco redondo, siendo el punto esencial el que la varilla de alambre actúe sobre los rodillos dotados de surco redondo para someterlos a fuerzas que tienen la misma dirección.

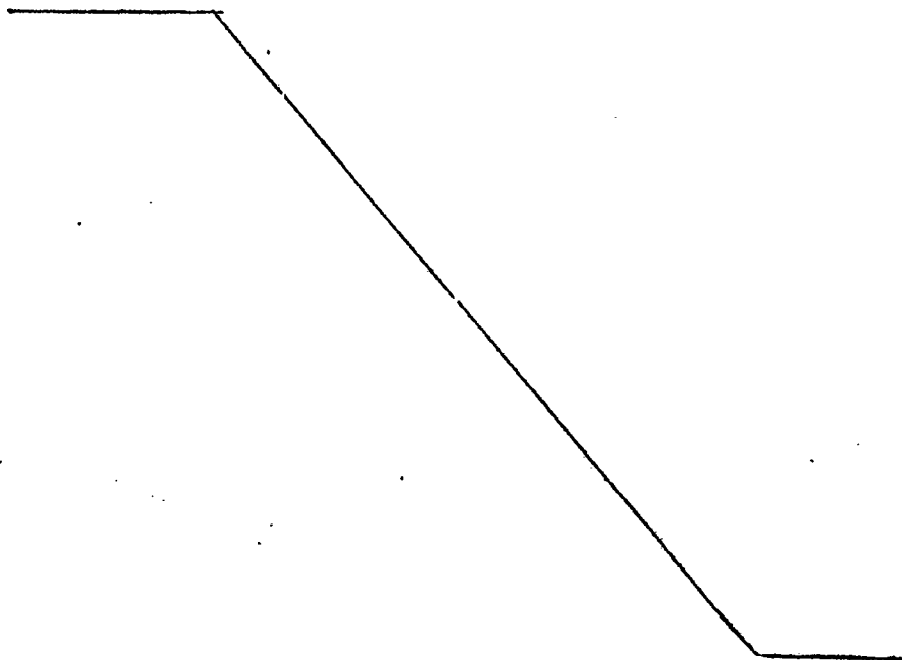
10 Aunque el invento haya sido descrito con referencia a ciertos modos de realización particulares, ni los modos de realización ilustrados ni la terminología utilizada para describirlos tienen carácter limitativo, sino que por el contrario el invento se limita solamente por el alcance de las Reivindicaciones adjuntas.

15 En resumen: La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las Reivindicaciones siguientes:

20

25

30





8 SEP 1972

406507

REIVINDICACIONES

1. Método y aparato para establecer y mantener una posición estable y correcta de una varilla de alambre metálica que tiene una sección transversal ovalada en un surco redondo durante una operación de laminación o estirado en frío con una unidad de troqueles en forma de rodillo que incluye un par de rodillos dotados de surco ovalado y un par de rodillos dotados de surco redondo, incluyendo dicho método la etapa que consiste en introducir la varilla de alambre entre los rodillos dotados de surco redondo de tal manera que la varilla de alambre imponga fuerzas axiales a cada uno de los rodillos, actuando dichas fuerzas axiales en la misma dirección.

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la varilla de alambre se introduce entre los rodillos dotados de surco redondo con un ángulo de hasta  $10^{\circ}$  aproximadamente respecto a la línea central del trayecto a través de los rodillos.

3. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la varilla de alambre sale de los rodillos dotados de surco redondo con un ángulo de hasta  $10^{\circ}$  aproximadamente respecto a la línea central del trayecto a través de los rodillos.

4. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque los trayectos a través de los pares de rodillos están alineados y son coaxiales y porque la etapa de introducción del alambre incluye las etapas que consisten en:

desplazar la varilla de alambre lateralmente respecto al trayecto entre rodillos al salirse esta varilla

406507



de los rodillos dotados de surco ovalado, y

dirigir de nuevo la varilla de alambre de manera que penetre entre los rodillos dotados de surco redondo formando un ángulo de hasta  $10^{\circ}$  aproximadamente respecto al trayecto entre rodillos.

5

5. Aparato para llevar a cabo el método según las reivindicaciones anteriores, que incluye una unidad de troqueles en forma de rodillo que comprende un par de rodillos dotados de surco ovalado para dar a la varilla de alambre una sección transversal ovalada y un par de rodillos dotados de surco redondo para dar a la varilla de alambre ovalada una sección transversal redonda, caracterizado dicho aparato porque dicho primer par de rodillos está decalado en la dirección axial de dichos rodillos dotados de surco redondo respecto al otro par de rodillos, con lo cual la varilla de alambre ovalada penetra entre dichos rodillos dotados de surco redondo formando un ángulo respecto al trayecto entre rodillos e impone unas fuerzas axiales a dichos rodillos dotados de surco redondo, que actúan en la misma dirección.

10

15

20

6. Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho ángulo puede ser de hasta  $10^{\circ}$  aproximadamente.

7. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: METODO Y APARATO PARA ESTABLECER Y MANTENER UNA POSICION ESTABLE Y CORRECTA DE UNA VARILLA DE ALAMBRE METALICA.

25

30

- 13 - 406507



1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de trece páginas - mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 8 de Septiembre de 1.972

BERNARDO UNGRIA

P.P.

5

10

15

20

25

30



FIG. 1

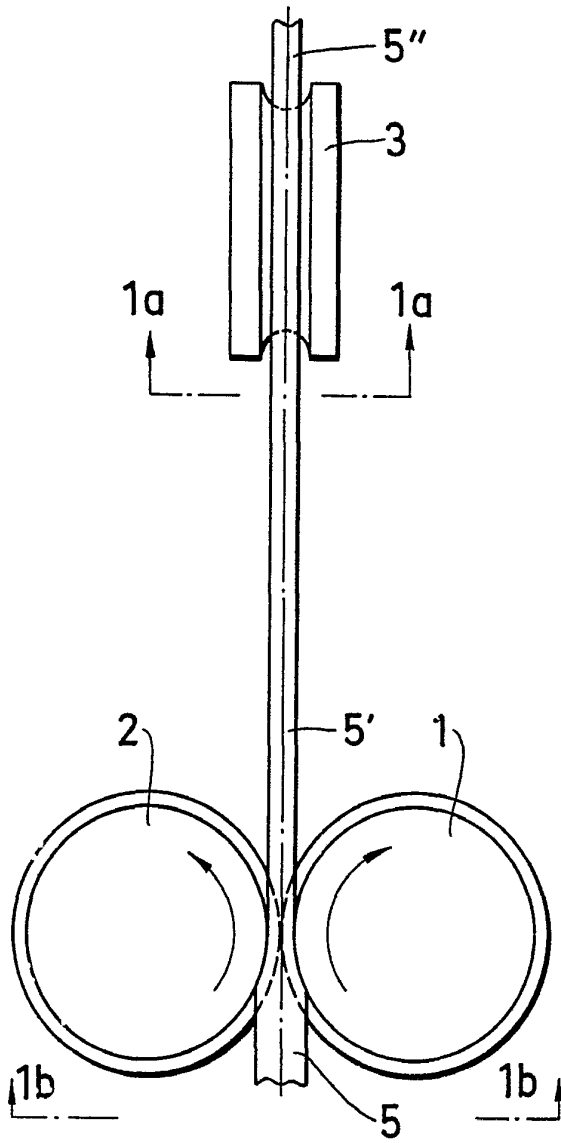


FIG. 1a

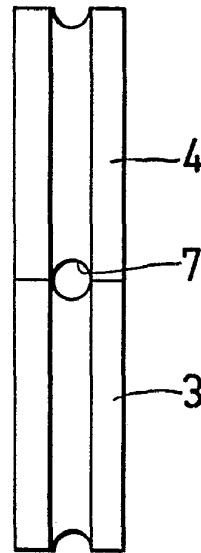


FIG. 1b

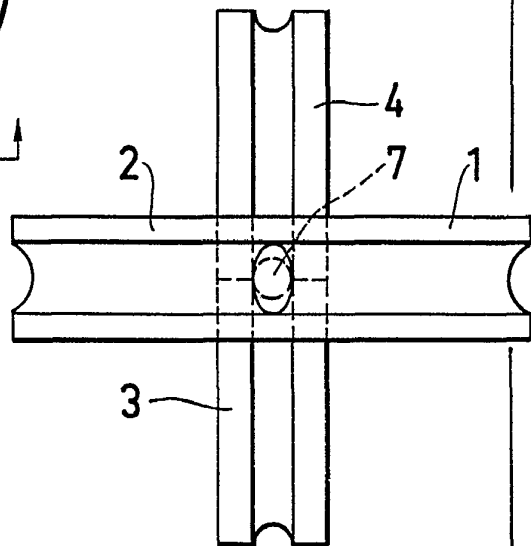




FIG. 2a

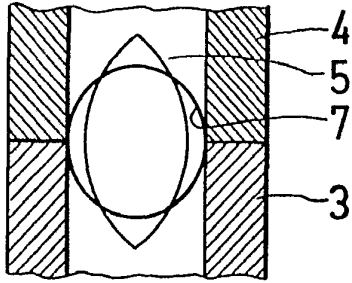


FIG. 2b

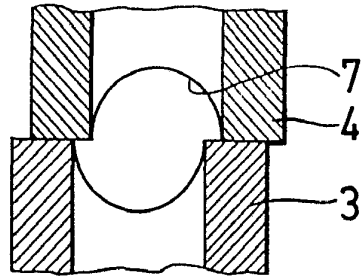


FIG. 2c

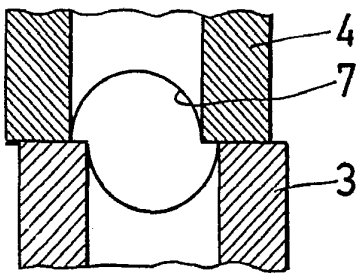


FIG. 2d

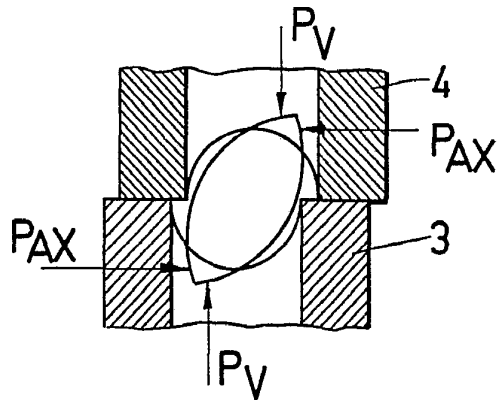
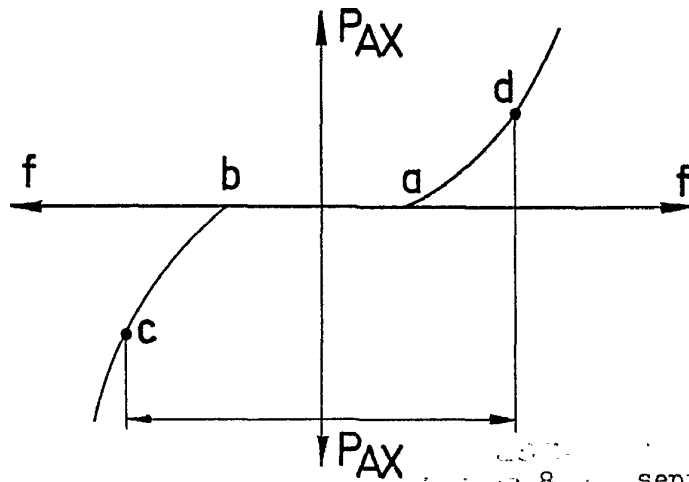


FIG. 3



septiembre 8 1972  
P. P.

FIG. 4

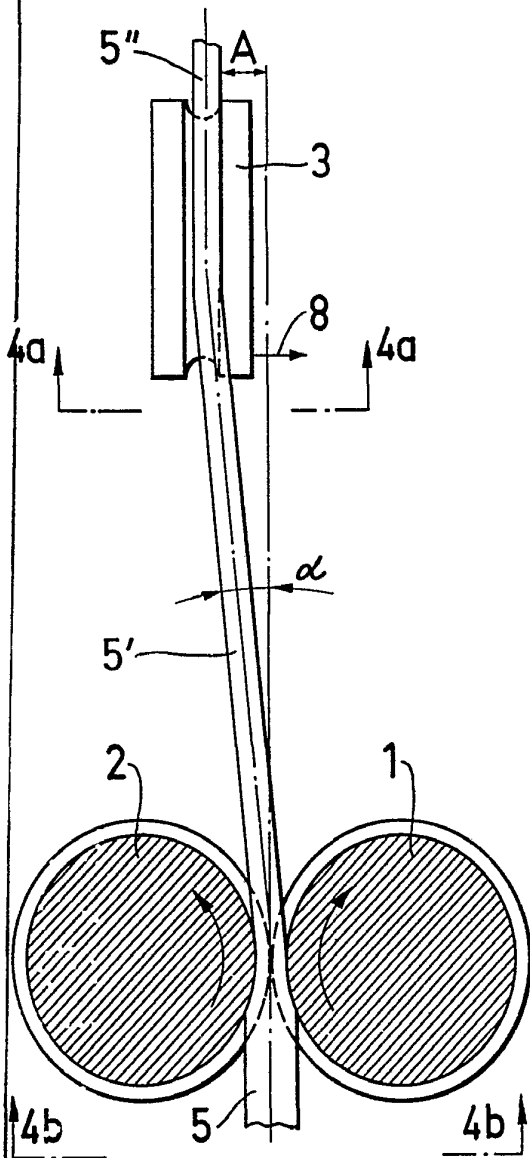


FIG. 4a

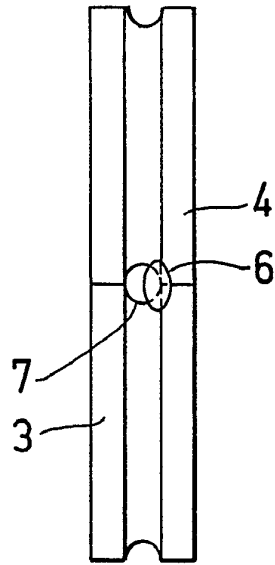


FIG. 4b

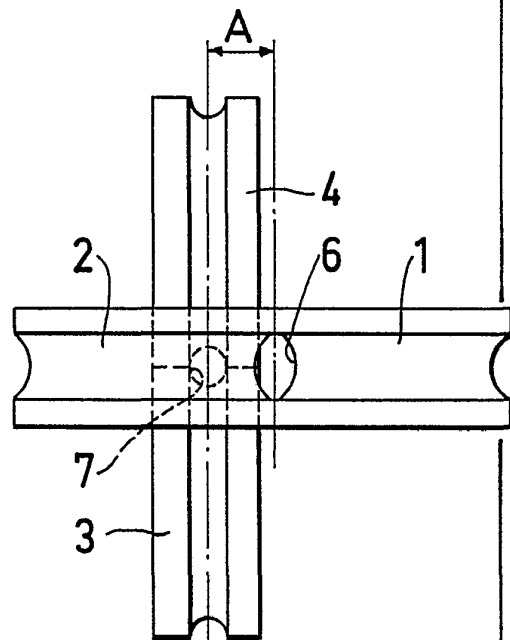
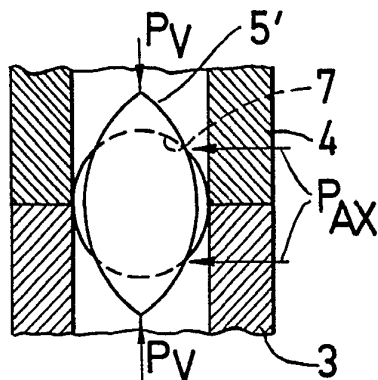


FIG. 5



MODELO DE PATENTE  
 DEFECHO, 8 de septiembre de 1972  
 BERNARDO U...  
 P. P.