

F.C. 23-10-75
Int.-Cl.² B-21-D



423211

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: 1.) INSTITUT DR. FRIEDRICH FORSTER
PRUFGERATEBAU - 2.) TH. KIESERLING & ALBRECHT

RESIDENCIA: 1.) 7410 REUTLINGEN GRATHWOHLSTRASSE, 4
(Alemania Federal)
2.) 5650 SOLINGEN BIRKENWEIHER 66 (Alemania
Federal)

ENUNCIADO: UN DISPOSITIVO EN UNA MAQUINA DE ENDE-
REZAR PARA MATERIAL

Int. Cl.²: B21D

Prioridad: Patente alemana nº P-23-08-446:0 del 21-2-73

MC/.



423211

1 El invento se refiere a un dispositivo en una
máquina de enderezar para material metálico alargado que,
en el proceso de enderezado, lleva a cabo un movimiento de gi-
ro en torno de su eje longitudinal y está conducido entre
5 los cilindros de al menos un par de cilindros con ejes dis-
puestos inclinados entre sí, dispositivo que consiste en
al menos una sonda que reacciona ante las propiedades del
material a enderezar y que, en dependencia de estas propie-
dades, emite señales eléctricas cuando se halla en unión
10 efectiva con el material a enderezar.

Dispositivos para efectuar ensayos y mediciones
en productos semiacabados como el material a enderezar
citado más arriba, son conocidos en una gran variedad de
tipos y formas de realización. Así, por ejemplo, se ensa-
15 yan productos semiacabados en cuanto a la observancia de
determinadas especificaciones en cuanto a dureza, aleación
conductibilidad, etcétera, en cuanto a la presencia de de-
fectos, tales como grietas superficiales o defectos de nú-
cleo, o bien, en tubos, en cuanto a defectos de soldadura
20 que sobrepasen una medida tolerable, en cuanto a la obser-
vancia de tolerancias de dimensiones, tales como diámetro, y
en tubos, en cuanto a grueso de pared, así como en cuanto
a defectos de forma, tales como falta de redondez o excentri-
cidad. Se emplean para ello los procedimientos de la técni-
ca de ensayo y medición no destructivos, o sea, entre otros
25 el procedimiento de ultrasonido, el de corrientes de Foucault
el de flujo magnético de dispersión o el de isótopos.

Las crecientes exigencias en cuanto a calidad han
hecho necesario en múltiples casos someter toda la produc-
30 ción a un control. Por lo general se lleva ésto a cabo

423211



1 montando un trayecto de control en la cadena de las máqui-
nas productoras o conformadoras. Tal trayecto precisa casi
siempre una etapa propia de transporte, que mueve los pro-
ductos semiacabados a lo largo de las sondas de los apar-
5 tos de ensayo y de medición previstos. Los trayectos de
control se proyectan frecuentemente en conexión con máqui-
nas de enderezar, puesto que muchos problemas de ensayo y
de medición unicamente pueden ser solucionados en material
enderezado.

10 En cualquier de los casos resulta indeseable el
gasto que trae consigo la etapa de transporte para un tra-
yecto de control. A esta en sí ya costosa etapa de transpor-
te se viene a sumar todavía la necesidad de espacio adicio-
nal por ella originada. En proyectos ya existentes, ésto
15 representa un enojoso estrechamiento, mientras que en plan-
teamientos nuevos significa gastos adicionales de inver-
sión en construcciones. Asimismo hay que aguantar gastos
corrientes originales por mantenimiento reparaciones y dis-
posición de piezas de desgaste. Finalmente se viene a su-
20 mar todavía que el recorrido de un trayecto especial de
transporte trae frecuentemente consigo un gasto adicional
de tiempo, o sea, que prolonga el tiempo de producción.
Visto en general, el trayecto de ensayo encarece de este
modo la producción en forma nada despreciable.

25 Es por tanto explicable que se tratara de crear
dispositivos en los que el sistema de ensayo y de medi-
ción fuera aproximado tanto a una máquina de enderezar,
que fuera innecesario un trayecto especial de transporte
para el ensayo y la medición. Tal solución es interesante
30 también por otro motivo. En material de ensayo sin endere-

423211



1 zar hay que contar casi siempre con fuertes encorvaduras.
Esto hace necesario, sobre todo cuando el material a ensa-
yar tiene que ser conducido en espiral a lo largo de la
sonda, el proceder a una compensación que puede consistir,
5 por ejemplo, en una suspensión flotante del sistema de
sondas, o bien en medidas compensatorias eléctricas. Ahora
bien, tales disposiciones resultan costosas, y no son su-
ficientes en todos los casos. Por este motivo ha demostra-
do ser recomendable llevar a cabo el ensayo en el material
10 ya enderezado.

Dispositivos del tipo definido al principio, que
solucionan ampliamente los problemas descritos más arri-
ba, han sido ya dados a conocer. En ellos se encuentra
la sonda montada casi siempre detrás del último par de
15 cilindros de una máquina de enderezar, situada frente a
la vía de recorrido del material a enderezar. A pesar de
las indiscutibles ventajas que un dispositivo de este tipo
presenta frente a los anteriores, su aplicación sigue ado-
leciendo todavía de algunos inconvenientes.

20 Al paso del material a enderezar a lo largo de una
sonda montada en la salida de una máquina de enderezar, ni
la velocidad longitudinal, ni la velocidad de rotación per-
manecen constantes. Por el contrario, la velocidad del movi-
miento del material enderezado comienza a disminuir en
25 cuanto el material enderezado ha abandonado el último par
de cilindros. Por otra parte es casi siempre imprescindible,
al menos para la evaluación de los resultados del
ensayo y de la medición, que el material enderezado pase
a velocidad constante por las sondas. Ahora bien, ésto
30 significa que habría que presupuestar un gasto nada despre-

423211



1
5
10
15
20
25
30

ciable para, con ayuda de rodillos expulsores de posición inclinada, mantener el movimiento espiral del material enderezado.

En la salida del material enderezado del último par de cilindros de una máquina de enderezar tiende frecuentemente el extremo posterior del material enderezado a bascular hacia arriba, sobre todo cuando la mesa de rodillos que ha de recibir el material enderezado saliente se halla ajustada demasiado baja. Para proteger en tal caso la sonda contra deterioros, hay que prever por encima de la vía de avance del material enderezado un rodillo de guía, con la posibilidad de ajuste en la altura.

Muy molesto para el ensayo y la medición ha demostrado ser también la vibración del material enderezado en dirección lateral, vibración que a pesar de una excelente acción de enderezado de una máquina de enderezar, existe en el punto de salida del material enderezado de un par de cilindros de la máquina de enderezar. Tampoco montando la sonda de modo que el material enderezado sea abarcado por ella poco antes de que salga del par de cilindros, se consigue totalmente una estabilidad satisfactoria en el avance del material a ensayar.

El invento se ha propuesto hacer posible, en relación con máquinas de enderezar del tipo descrito al principio, dispositivos de ensayo y de medición, que no adolezcan de los inconvenientes mencionados. La solución del problema estriba en que la sonda está dispuesta en un plano que se extiende perpendicular con respecto a la dirección general de movimiento del material a ensayar, y por el punto de cruce de los dos ejes del par de cilindros. Con ello

423211 13 F



1
5
10
15
20
25
30

resulta por lo pronto la ventaja de que el material a enderezar tenga en este punto una marcha especialmente suave y no lleve a cabo movimientos dignos de mención en sentido perpendicular a la dirección de avance. Otra ventaja decisiva consiste en que el material enderezado puede ser explorado por una sonda montada en dicho lugar en toda su extensión longitudinal a una velocidad longitudinal y de rotación constante, sin que para ello se precise un gasto adicional. Muy ventajosa es también la circunstancia de que la sonda esté bien protegida contra deterioros en el lugar indicado, sin necesidad de medidas adicionales.

Conforme a un perfeccionamiento ventajoso del invento se propone que, en máquinas de enderezar dotadas de regletas de guía, la sonda se disponga de tal modo en o sobre una regleta de guía, que se encuentre en un plano que discurra por el eje del material enderezado. Si no se precisan regletas de guía, entonces ocupan el lugar de las regletas de guía casi siempre otros medios de guía. En estos casos se prevén dispositivos especiales para sustentar y sostener la sonda.

Para explicación del invento servirá un ejemplo de realización que será descrito a continuación. De las figuras empleadas a este respecto, muestran en particular:

La fig. 1, una sección longitudinal a través de un par de cilindros de una máquina de enderezar;

la fig. 2, una vista desde arriba sobre el mismo par de cilindros, habiéndose dibujado las regletas de guía;

la fig. 3, un diagrama de bloques de un dispositivo de mando;

la fig. 4, una sonda de ensayo (representada a es-



423211

1

cala ampliada), y

la fig. 5, un diagrama de bloques de un dispositivo de ensayo.

5

10

15

20

25

30

En la fig. 1 se ha ilustrado en sección longitudinal, y en la fig. 2 visto desde arriba, un par de cilindros con los cilindros 1 y 2, de una máquina de enderezar tradicional, que no ha sido representada en detalle. Los ejes 3 y 4 de los dos cilindros, de los que uno (1) tiene forma cilíndrica, y el otro (2) forma ligeramente cóncava, forman en cada caso un ángulo agudo con el eje 5 del material 6 a enderezar, a saber, una barra de sección transversal redonda. Las proyecciones de los ejes 3 y 4 sobre el plano de la imagen de la fig. 2, poseen un punto de cruce 7, que cae sobre las proyecciones del eje 5 del material a enderezar en el plano del dibujo. Los cilindros 1 y 2 son puestos por los motores de accionamiento de la máquina de enderezar, que no han sido representados, en un movimiento de giro conforme a las flechas direccionales 8 y 9. Mediante el ajuste correspondiente de los dos cilindros 1 y 2, el material 6 a enderezar es curvado más o menos fuertemente entre los dos cilindros. Los cilindros 1 y 2, dispuestos en posición inclinada, confieren al mismo tiempo al material a enderezar un movimiento longitudinal y un movimiento de rotación, conforme a la flecha direccional 10. Durante el proceso de enderezado, el material a enderezar 6 es conducido entre las regletas de guía 11 (representada en sección) y 12. La acción de enderezado resulta de la transmisión simultánea de flexión y movimiento de giro al material a enderezar, siendo éste sometido a esfuerzos hasta dentro de la gama elástica-plástica.



423211

1 Tal como es fácil de imaginar, el esfuerzo plás-
tico máximo del material a enderezar tiene lugar en la zona
central del material 6 a enderezar, es decir, aproximada-
mente la zona que es cortada por un plano vertical 13. Al
5 mismo tiempo se produce el menor desplazamiento lateral del
material a enderezar en el lugar de corte de este plano
13 con el material 6 a enderezar, lugar en que una tangen-
te respecto al curso curvado del material 6 a enderezar dis-
corre paralela con respecto a la dirección general de mo-
10 vimiento de dicho material. En el plano vertical, 13 que en
el presente ejemplo coincide con el centro de la regleta
de guía 11, se ha previsto en la regleta de guía, para aco-
ger la sonda, un ánima 14 que se extiende hasta el canto de
guía 15 de la regleta de guía 11 opuesto al material 6 a
15 enderezar, atravesando dicho canto de guía 15. El ánima
14 para la sonda cae al mismo tiempo en un plano que dis-
corre a través del eje 5 del material 6 a enderezar. Con
ello se trata de conseguir una posición óptima de la sonda
con respecto a la superficie del material 6 a enderezar.
20 En el ánima 14 se encuentra, ajustado de forma que pueda
moverse fácilmente, un portasondas 16 con una sonda palpado-
ra 17 capaz de deslizarse sobre la superficie del material
6 a enderezar y que, en el presente ejemplo, debe ser apro-
piada para el ensayo no destructivo del material enderezado
25 en cuanto a defectos superficiales, por el procedimiento
de corrientes de Foucault. Un vástago 18 se encuentra en la
posición delantera de dos posibles, poniendo así al porta-
sondas 16 y a la sonda palpadora 17 en la posición de tra-
bajo, es decir, a la punta de la sonda palpadora 17 en
30 unión deslizante con la superficie del material 6 a endere-



423211 18

1 zar. Un muelle 19, comprimido en la posición de trabajo,
se distiende cuando el vástago 18 adopta su posición de
atrás, y hace que el portasondas 16 se salga hacia atrás
de su posición de trabajo, con lo que la punta de la son-
5 da palpadora 17 es retirada hasta detrás del canto de guía
15 de la regleta de guía 11. Estas disposiciones permiten
una protección efectiva de la sonda palpadora frente a
deterioros como consecuencia del extremo delantero penetran-
te del material 6 a enderezar, para lo cual el porta-son-
10 das 16 no es puesto en la posición de trabajo, hasta que
el extremo delantero penetrante del material a enderezar
ha pasado junto al ánima 14, siendo retirado de nuevo antes
de que el extremo posterior saliente ha pasado junto al áni-
ma 14. Esto ocurre en el presente ejemplo con ayuda de dos
15 avisadores de posición 20 y 21, que están insertados en las
ánimas 22 y 23 de la regleta de guía 11, delante y detrás
del ánima 14, y que emiten una señal eléctrica, en cuanto y
mientras un cuerpo metálico, en este caso el material 6 a
enderezar, se encuentra delante de la abertura del ánima 22
20 o respectivamente 23. Si, tal como se ha representado de
manera esquemática en la fig. 3, las señales de los dos
avisadores de posición 20 y 21 se ligan en una puerta ló-
gica "Y", designada con 31, puede ésta gobernar directamen-
te, a través de un electroimán de elevación 32, que no ha
25 sido dibujado en la fig. 2, y del vástago 18, el ajuste
del porta-sondas 16 en la posición de trabajo. Mediante la
disposición de los avisadores de posición 20 y 21 en la
proximidad inmediata de la sonda 17, se consigue que entre
el paso del extremo delantero y el del extremo posterior
30 del material 6 a enderezar junto al ánima 14, y la aplica-

423211



1

ción o respectivamente retirada de la sonda palpadora, transcurra tan solo muy poco tiempo y que, por consiguiente, en cada caso queda tan solo sin ensayar un trozo muy corto del extremo delantero o posterior del material 6 a enderezar. En lugar de los avisadores de posición 20 y 21 se pueden emplear en determinadas circunstancias también órganos de mando que de por sí son precisos para gobernar la máquina de enderezar.

5

10

15

20

25

30

En la fig. 4 ha sido representada otra vez la disposición de la sonda, a escala ampliada. El porta-sondas 16, de forma de manguito y dibujado aquí en la posición retraída, contiene en su interior la sonda palpadora 17, un muelle 41 y un anillo roscado 42. La sonda palpadora 17 está ajustada de modo que se puede deslizar fácilmente en el ánima del porta-sondas 16 y, cuando el porta-sondas se encuentra en la posición de trabajo, es oprimida por el muelle 41, que por atrás se apoya contra el anillo roscado 42, ligeramente contra la superficie del material 6 a enderezar. En particular consiste la sonda palpadora 17 en el manguito de soporte 43, el tubo protector 44 de material cerámico, el núcleo de sonda 45 de forma de E y de material ferromagnético, y las dos bobinas 46 arrolladas sobre el núcleo. El manguito de soporte 43 posee un collarín 47 que choca contra un saliente del ánima del porta-sondas 16 y que, en estado retraído del porta-sondas, impide que pueda salirse la sonda palpadora 17. El tubo protector 44 y el manguito de soporte 43 están pegados fijamente entre sí. El extremo delantero del tubo protector 44 sirve como superficie de deslizamiento, resistente al desgaste, sobre la superficie del material 6 a enderezar. En la parte delantera



423211

1 del tubo protector está pegado de tal modo el núcleo 45 de
la sonda, que sus caras polares están dirigidas hacia el
material 6 a enderezar que se pretende ensayar. Las dos
bobinas 46 están conectadas en serie, tal como se desprende
5 de la fig. 5, y son alimentadas en sus conexiones libres
51 por la salida simétrica de un generador 52 de corriente
alterna, de modo que se produce una conexión en puente, cuya
salida 53 está unida con la entrada del amplificador 54
siguiente. Las corrientes alternas en las dos bobinas 46
10 tienen como consecuencia en el núcleo de la sonda los corres-
pondientes campos magnéticos alternos, cuyas líneas de fuer-
za pasan hacia fuera a través de las caras polares, cerrán-
dose a través de la superficie del material 6 a enderezar'.
Al mismo tiempo se inducen en la superficie del material
15 a enderezar corrientes de Foucault que, a su vez, generan
campos magnéticos, reaccionando así sobre los campos magné-
ticos primarios, así como también sobre las corrientes de
las bobinas. Mientras las caras polares del núcleo 45 de
la bobina se encuentran enfrentadas a superficies homogéneas
20 se compensan las reacciones para las dos bobinas 46. Si,
por el contrario, la sonda palpadora se desliza sobre defec-
tos de la superficie, tales como grietas, muescas o simila-
res, entonces se produce en la salida del puente 53 una
señal eléctrica, que se demodula en el amplificador 54 y en
25 el siguiente circuito rectificador 55. Las salidas del cir-
cuito rectificador están unidas con un dispositivo indicador,
tal como el tubo de imagen 57 u otras unidades de evalua-
ción, tales como dispositivos de registro, de marcación o de
clasificación.

30 En resumen, la Patente de Invención que se solici-

423211



1 ta deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

5 1. Un dispositivo en una máquina de enderezar para material metálico alargado que, en el proceso de endereza-
do, lleva a cabo un movimiento de giro en torno de su eje longitudinal y está conducido entre los cilindros de al menos un par de cilindros con ejes dispuestos inclinados entre sí, dispositivo que consiste en al menos una sonda que reacciona ante las propiedades del material a endere-
10 zar y que, en dependencia de estas propiedades, emite señales eléctricas cuando se halla en unión efectiva con el material a enderezar, caracterizado porque la sonda está dispuesta en un plano que se extiende perpendicular a la dirección general de movimiento del material a ensayar, y a través del punto de cruce de los dos ejes del par de
15 cilindros.

2. Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, en máquinas de enderezar con regletas de guía para el material a enderezar, la sonda está dispuesta en o sobre una de las regletas de guía, a saber, de modo que se encuentra en un plano que discurre a través del eje del material a enderezar.

25 3. Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque uno o varios órganos de mando, precisos para hacerse cargo de la posición del material a enderezar, están montados en la proximidad inmediata de la sonda, con preferencia en una de las regletas de guía.

30 4. Se reivindica por último como objeto que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita UN DISPOSI-

423211



13 FEB 1974

1

TIVO EN UNA MAQUINA DE ENDEREZAR PARA MATERIAL.

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

5

Madrid, 13 de Febrero 1.974

BERNARDO UNGRIA

D.P.

10

15

20

25

De,

30

423211



FIG.1

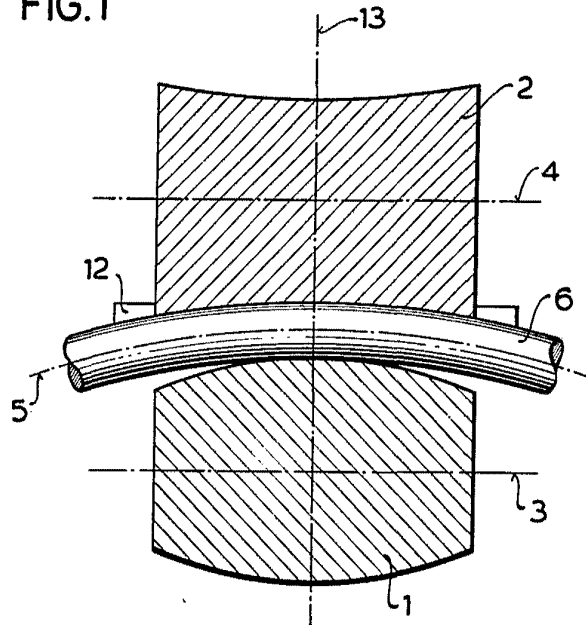
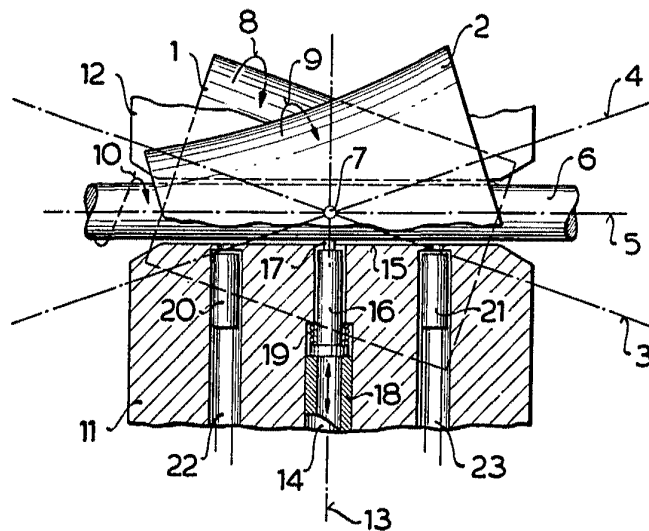


FIG.2



ESCALA VARIABLE
MADRID, 13 DE Febrero DE 1974.
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

423211



FIG. 4

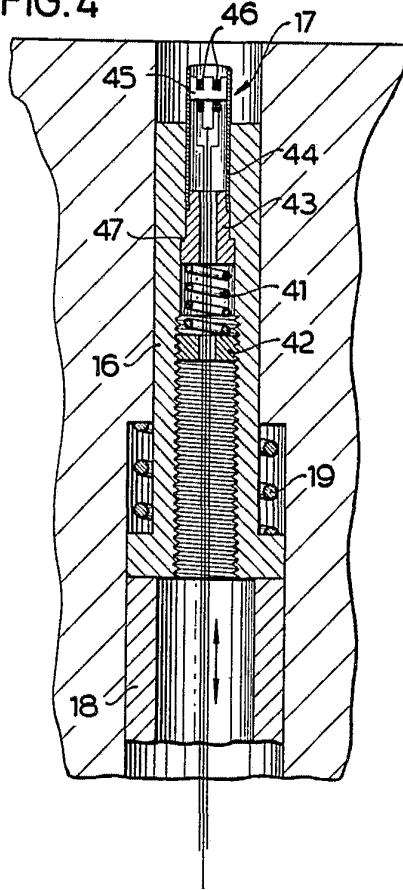


FIG. 3

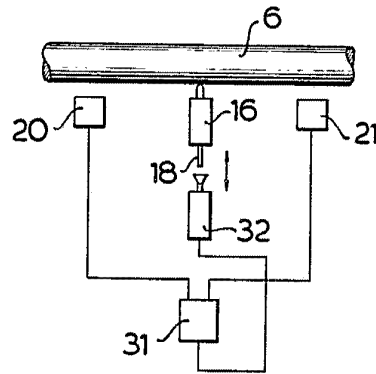
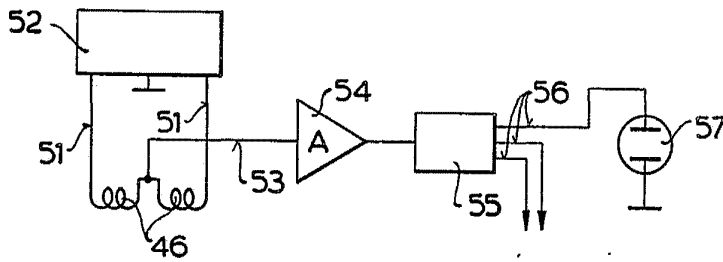


FIG. 5



BOFICIO VARIABLE
MADRID, 13 DE Febrero DE 1974

BERNARDO UNGRÍA
P. P.