

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10 ES	11 456418	12 A 1
21	FECHA DE PRESENTACION	
22	- 6 MAR. 1977	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
503.147	4.9.74	EE.UU. de A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B22D	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	----------------------------------------	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA LOCALIZAR RODILLOS INADECUADAMENTE COLOCADOS EN TRE UNA SERIE DE RODILLOS DE MAQUINAS DE FUNDICION CONTINUA.

71 SOLICITANTE (S)
USS ENGINEERS AND CONSULTANTS, INC

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
600 Grant Street, Pittsburgh, Estado de Pensilvania, EE.UU. de A.

72 INVENTOR (ES)
Michael George Gonos., Kenneth Duaine Ives., Ronald Stevens Vranka

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET

BAD ORIGINAL

PATENTE DE INVENCION

DS 57313

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA LOCALIZAR RODILLOS
INADECUADAMENTE COLOCADOS ENTRE UNA
SERIE DE RODILLOS DE MAQUINAS DE FUNDI
CION CONTINUA.

Solicitante: USS ENGINEERS AND CONSULTANTS, INC., entidad
norteamericana, residente en 600 Grant Street,
Pittsburgh, Estado de Pensilvania, EE.UU. de A.

La presente invención se refiere a un procedimiento
para localizar los rodillos colocados inadecuadamente o
doblados entre una serie de rodillos que definen un camino
limitado de recorrido para una pieza. Cuando hacemos
5 referencia a rodillos "inadecuadamente colocados", nos

referimos a que la separación entre las caras que se unen a la pieza de dos rodillos de un par opuesto pueden no ser de la dimensión apropiada, o que las caras que se unen a la pieza no se encuentran en el arco pretendido.

5 Aunque nuestra invención no queda así limitada, nuestro procedimiento y un aparato son particularmente útiles para localizar los rodillos inadecuadamente colocados o doblados en un bastidor de rodillos de una máquina de fundición con solidificación continua. Un bastidor de rodillos curvo o
10 recto convencional incluye un armazón y una serie de pares opuestos de rodillos articulados en el armazón para guiar y limitar una pieza fundida cuando su núcleo continua solidificándose. Un bastidor de rodillos curvo incluye rodillos superiores e inferiores que guían una pieza fundida cuando su dirección de recorrido cambia de sustancialmente vertical a horizontal. Un bastidor de rodillos curvo define por lo general un recorrido en arco con un radio mínimo de unos 9 metros.
15 La separación entre las caras en contacto con la pieza de los pares de rodillos depende del espesor de la pieza fundida, pero rara vez es inferior a unos 15 cms. Por lo tanto, un bastidor de rodillos curvo es un mecanismo de gran masa, y sin embargo es importante que sus rodillos estén todos rectos y colocados con gran precisión. Las caras que se unen a la pieza de los rodillos superior e inferior de cada par deben apoyarse con precisión en dos arcos predeterminados. En los bastidores de rodillos tanto rectos como curvos, las separaciones entre las caras en contacto con la pieza de cada par de rodillos debe ser igual, con tolerancias muy pequeñas. Cualquier rodillo que esté doblado o no colocado adecuadamente
25 puede quedar sobrecargado y por lo tanto sujeto a un rápido
30

fallo, o bien no limitar con eficacia la pieza fundida.

5 En la mayoría de las instalaciones de fundición con solidificación continua, las separaciones entre las caras de los rodillos se miden manualmente, ajustándose únicamente los rodillos con cuñas, mientras que la máquina de fundición está parada para el mantenimiento programado, que suele ser alrededor de una vez por semana. La medición y ajuste de las separaciones de los rodillos manualmente son operaciones muy incómodas, y con frecuencia se realizan con poca precisión. Un par de rodillos inadecuadamente separado puede pasar sin que nadie se dé cuenta hasta el próximo mantenimiento programado salvo que ocurra un fallo. Que nosotros sepamos, no ha habido hasta ahora ninguna forma satisfactoria de localizar los rodillos doblados ni determinar si las caras en contacto con la pieza de un bastidor curvo de rodillos se encuentra con exactitud en los arcos de los radios pretendidos.

15 Un objeto de nuestra invención es el de proporcionar un procedimiento y aparato perfeccionados, particularmente útiles para máquinas de fundición con solidificación continua, para comprobar o determinar con rapidez si los rodillos que definen un recorrido limitado para una pieza están colocados adecuadamente, y para poder descubrir cualquier rodillo inadecuadamente colocado o doblado.

20 Otro objeto es el de proporcionar un procedimiento y aparato perfeccionados que, cuando se aplica a un bastidor de rodillos curvo, nos permite tanto medir las separaciones entre las caras en contacto con la pieza de los pares de rodillos como determinar si estas caras se encuentran en arcos de los radios pretendidos, o realizar cualquiera de ambas operaciones independientemente entre sí.

30

Otro objeto es el de proporcionar un procedimiento y aparato perfeccionados para localizar los rodillos doblados, así como los rodillos inadecuadamente colocados, en el que los rodillos doblados se indican cuando las mediciones de la separación difieren cuando el aparato se mueve en direcciones opuestas siguiendo el recorrido definido por los rodillos, o cuando la separación entre las caras en contacto con la pieza de un par de rodillos varía significativamente a lo largo de los rodillos.

5

10

La invención se ilustra, a título de ejemplo, en los dibujos adjuntos, en los que:

15

La figura 1 es una vista en alzado lateral y diagramática de una forma ilustrativa de máquina de fundición con solidificación continua con nuestro aparato instalado en la misma;

La figura 2 es una vista en alzado frontal de nuestro aparato con algunas piezas retiradas;

La figura 3 es una vista en alzado lateral de nuestro aparato con algunas piezas retiradas.

20

La figura 4 es una sección horizontal y a mayor escala, siguiendo la línea IV-IV de la figura 3;

La figura 5 es un diagrama simplificado del cableado del circuito de medición de la separación incorporada a nuestro aparato;

25

La figura 6 es un ejemplo de una medición registrada de separación obtenida con nuestro aparato;

30

La figura 7 es un diagrama simplificado de cableado del circuito incorporado a nuestro aparato para medir los ángulos de líneas tangentes con las caras en contacto con la pieza de los rodillos, determinándose de ese modo si estas

caras se encuentran en arcos de los radios pretendidos; y

La figura 8 es un diagrama ampliado ilustrando los principios geométricos que intervienen en el uso de la medición del ángulo para comprobar el radio de un arco.

5 Los principios de nuestra invención pueden aplicarse en general para localizar rodillos inadecuadamente colocados o doblados entre una serie de rodillos que definen un recorrido limitado para una pieza. Unicamente a efectos de ilustración, mostramos nuestra invención utilizada con un bastidor curvo de rodillos de una máquina de fundición con solidificación continua. La máquina de fundición con solidificación continua ilustrada, se construye como se muestra en las patentes de los Estados Unidos n. 3.735.848 y 3.752.210.

10 Como puede verse en la figura 1, la máquina de fundición ilustrada comprende un molde 10, de extremo abierto, refrigerado por agua y que oscila verticalmente, un bastidor de rodillos de guía 12, una unidad de rodillos de curvar 13, un bastidor de rodillos curvos 14, un enderezador 15 y un transportador de salida 16. El metal líquido se vierte en el

15 molde desde una artesa de colada 17 y una pieza fundida parcialmente solidificada, (no representada) sale continuamente por el fondo del molde y se desplaza sucesivamente a través de los demás componentes antes citados. La máquina va equipada con una barra iniciadora flexible 18. La pieza fundida y

20 la barra iniciadora son accionadas por unos rodillos de accionamiento de regulación de la velocidad 20 y 20 a en el enderezador, y por unos rodillos tomadores accionados mecánicamente en los accionamientos auxiliares números 1, 2 y 3, 21, 22 y 23, respectivamente, que están situados a niveles separados

25 entre el bastidor de rodillos de guía 12 y el enderezador 15,

30

y son reversibles. Los otros rodillos son rodillos locos.

5 Los rodillos de la unidad de rodillos de curvar 13, el bastidor curvo de rodillos 14 y los accionamientos auxiliares 21, 22 y 23 se encuentran dispuestos en grupos superior e inferior, 24 y 25, de dos rodillos por grupo. Par más detalle sobre la construcción de estos grupos puede consultarse la patente de los Estados Unidos ante citada 3.735.848. Las caras en contacto con la pieza de los rodillos de los grupos del fondo 25 se pretende que estén situadas en un arco circular, cuyo centro de curvatura se indica en O y el radio constante en R. La separación entre las caras en contacto con la pieza de los pares de rodillos superior e inferior se indican en G. También a efectos de ilustración únicamente, suponemos que el radio R es de 9 metros, la separación G es de 18,4 cms. 10 todos los rodillos del bastidor curvo de rodillos tienen 30 cms. de diámetro, y la longitud de la cuerda entre los ejes de dos rodillos adyacentes en los grupos del fondo es de 35,5 cm. La longitud de la cuerda entre las caras en contacto con la pieza de los mismos rodillos es lógicamente una fracción 15 de cm. menor.

20 Como se muestra en las figuras 2 y 3, nuestro aparato para localizar los rodillos inadecuadamente colocados o doblados, comprende un alojamiento 26 formado por chapas metálicas y dispuesto esencialmente como un paralelepípedo 25 rectangular. El alojamiento lleva un par de miembros de base 30, fijados a la cara interior de su pared posterior. Cada miembro de base lleva un par respectivo de orejetas de pivote 31 fijado a su parte media, y un par correspondiente de cilindros 32 de fluido a presión, fijados a sus porciones 30 opuestas de extremo. Unas correderas respectivas extensibles

33, rectas, paralelas y de superficie lisa, son soportadas por cada par de orejetas de pivote. Las correderas 33 llevan unas ranuras 34 que reciben los pasadores 35 montados en las orejetas de forma que las correderas pueden pivotar o moverse más hacia adentro o hacia fuera con relación a las orejetas. Los cilindros 32 tienen botones 36 que se unen a las correderas 33 y empujan a las correderas hacia fuera con relación al alojamiento. Unos muelles de tensión 37 van conectados entre las porciones de extremo de las correderas 33 y los miembros de base 30 para mantener las correderas en contacto con los botones 36. En la pared del extremo superior del alojamiento 26 van montadas unas conexiones apropiadas 38 para introducir fluido en los cilindros 32. La pared frontal del alojamiento lleva un par de ranuras 39 a través de las cuales se proyectan las correderas 33.

La pared del extremo inferior del alojamiento 26 lleva una serie de ganchos que se proyectan hacia abajo 42, que sirven para unirse a un barrote 43 en la parte superior de la barra iniciadora 18. Este barrote es el que, al comienzo de una operación de moldeo, se utiliza para fijar una chapa de enfriamiento a la barra iniciadora. Preferentemente las chapas de sujeción 44 van unidas con pernos a los ganchos 42 para impedir la separación inadvertida de los ganchos del barrote, pero permitir al mismo tiempo una limitada libertad de movimiento. El extremo superior del alojamiento 26 lleva un par de ojetas de elevación 45.

Cuando utilizamos el aparato con una máquina de fundición con solidificación continua según la construcción representada en la figura 1, conectamos el alojamiento 26 a la parte superior de la barra iniciadora 18. Accionamos los di-

versos rodillos de accionamiento de la máquina de fundición para mover el alojamiento a través del recorrido definido por los rodillos tanto del bastidor curvo de rodillos 14 como del bastidor recto de rodillos de guía 12, primero hacia arriba y después hacia abajo, para comprobar las posiciones de los rodillos. Las correderas fijas 27 se ponen en contacto con las caras que se unen a la pieza de los rodillos del fondo del bastidor curvo de rodillos y de los rodillos de la izquierda del bastidor de guía de rodillos, mientras que las correderas extensibles 33 son empujadas en contacto con las caras que se unen a la pieza de los rodillos superiores y de los rodillos de la derecha. Las correderas sirven para guiar el alojamiento cuando este último se mueve siguiendo el recorrido definido por los rodillos. Las secciones rectas de las correderas son suficientemente cortas para que, cuando el alojamiento se mueve a través del bastidor curvo de rodillos, las correderas no puedan ponerse simultáneamente en contacto con las caras de unión con la pieza de más de dos rodillos superiores y dos rodillos inferiores. En el presente ejemplo esta longitud es de unos 58 cms. Por lo tanto, cuando las correderas se ponen en contacto con dos rodillos del bastidor curvo de rodillos, se encuentran en la cuerda del arco sobre el que están situadas las caras en contacto con la pieza.

Como se representa mejor en las figuras 2 y 4, el alojamiento 26 tiene un par de detectores de separación 48, situados cerca de su extremo superior, junto a sus paredes laterales respectivas, para medir la separación cerca de cada extremo de cada par de rodillos. Podemos incluir más de dos detectores de separación si deseamos medir las separaciones en otros lugares a lo largo de los rodillos, por ejemplo en

los puntos medios. Los detectores de separación son todos de construcción similar; por lo tanto aquí describimos solo uno. El detector de separación 48 incluye un tubo 49 que va fijado al alojamiento 26 y se extiende a través de su anchura.

5 Unas cabezas posterior y frontal 50 y 51 van montadas dentro del tubo 48 para movimiento axialmente relativo del tubo o normal a la dirección de recorrido a través del camino definido por los rodillos. El tubo tiene unos topes fijos 52 y 53 cerca de sus extremos opuestos con los que se ponen en contacto los rebordes 54 y 55 de las cabezas 50 y 51, respectivamente, para limitar el movimiento hacia fuera de las cabezas. La cabeza posterior 50 tiene un orificio 56 dentro del cual montamos un elemento tubular 57. Un muelle de compresión 58 rodea el elemento 57 y se apoya contra el mismo y contra la cabeza frontal 51 para separar las dos cabezas en la medida permitida por los topes 52 y 53. En sus posiciones totalmente extendidas, las cabezas 50 y 51 se proyectan ligeramente más allá de las correderas fija y elástica 27 y 23 respectivamente.

20 Un transductor 61 va montado dentro del orificio del elemento 57. Un contacto deslizante 62 va montado en el extremo de la cabeza frontal 51 y se extiende hasta el interior del transductor. El transductor y el contacto deslizante son elementos conocidos y disponibles comercialmente; por lo tanto no se han representado ni descrito aquí con detalle.

25 Un ejemplo de una combinación apropiada de transductor y contacto deslizante que hemos utilizado con éxito es el que fabrica la firma Bournes, Inc., Riverside, California, bajo la designación de "D.C. SN 0773-113". Los conductores eléctricos 63 procedentes del transductor se extienden hasta el ex-

30

tremo superior del alojamiento 26, a través de una conexión 64 a un registrador apropiado 65 (representado solo esquemáticamente en la figura 5). El registrador es igualmente un artículo comercialmente disponible y conocido. Un ejemplo de registrador apropiado que hemos utilizado con éxito con nuestro aparato equipado con dos detectores de separación puede solicitarse a la firma Soltec Corporation, North Hollywood, California, bajo la designación de "B-261/LA/RC Registrador de 2 trazas y plano". Lógicamente, utilizamos un registrador que tenga al menos el mismo número de plumillas que el número de detectores de separación del aparato. Optativamente, las señales pueden ser alimentadas a una calculadora para su almacenamiento y manipulación.

Como se representa esquemáticamente en la figura 5, el circuito de medición de la separación incluye unos potenciómetros 66 empotrados en los transductores correspondientes 61, y unos potenciómetros de cero 67 para los transductores correspondientes, conectados en paralelo a través de las líneas 68 y 69. Los diversos potenciómetros están conectados al registrador 65 antes indicado, como se ha dicho. Ajustamos los potenciómetros de cero de forma que el registrador lea "cero" cuando las cabezas 50 y 51 de cada detector de separación están separadas en una distancia predeterminada, relativamente cerca de la separación apropiada. En el presente ejemplo, podemos ajustar el "cero" a 17,7 cm. El ajuste de cero se necesita para colocar el registrador en la escala apropiada. Dado que utilizamos el aparato para medir separaciones, las señales transmitidas por los potenciómetros del transductor al registrador 65 indican las diferencias entre la medición real de la separación y el ajuste de cero.

Cuando movemos el aparato a través del recorrido definido por los rodillos, las cabezas 50 y 51 de los detectores de separación 48 se ponen en contacto sucesivamente con las caras que se unen a las piezas de cada par de rodillo, uno a uno. A medida que los detectores se mueven sobre cada par de caras en contacto con la pieza, las cabezas se desplazan más hacia el exterior bajo la acción de los muelles 58. Las señales de tensión procedentes de los transductores aumentan en magnitud cuando las cabezas se juntan más. Las señales mínimas mientras que los detectores están fuera de contacto con los rodillos y máxima cuando las cabezas están en contacto con las caras de los rodillos que se unen a las piezas. La señal máxima de cada par de rodillos representa la separación. La figura 6 representa la forma de registro que se obtiene como resultado. Se trata de un registro real obtenido con nuestro aparato, equipado con tres detectores de separación (uno en medio), además de los dos situados en lados opuestos como se representa en las figuras 2 y 3.

Como se representa en la figura 2, el aparato incluye un par de detectores de ángulo 70 situado dentro de las paredes laterales opuestas del alojamiento 26, a medio camino de la altura. Preferentemente, los detectores de ángulo van montados en chapas separadas 71 que subyacen a las paredes laterales respectivas del alojamiento y se proyectan desde la cara posterior del alojamiento. Unos muelles 72 empujan a la chapa 71 hacia fuera hasta la medida permitida por los topes 73 (figura 4). De esta forma, las chapas sirven como correderas adicionales cargadas por muelle. Los detectores de ángulo son per se dispositivos de péndulo de construcción conocida y comercialmente disponibles. Un ejemplo de un

dispositivo apropiado que hemos utilizado con éxito puede solicitarse a Humphrey, Inc. San Diego, California, bajo la designación "Transductor Potenciométrico de Péndulo de Precisión CP-49". No hemos mostrado ni descrito este dispositivo con detalle, pero la figura 7 ilustra el principio del mismo. El detector incluye un péndulo 74 y un potenciómetro 75 que conectamos a las líneas 76 y 77.

Cuando el alojamiento 26 se mueve a través del bastidor de rodillos 14, los bordes en contacto con los rodillos de las correderas cargadas por muelles 71 se encuentran siempre en el mismo ángulo con relación a la horizontal que una línea tangente a los dos rodillos del fondo con los que están en contacto estas correderas. El péndulo 74 toma siempre una posición vertical. Por lo tanto, un ángulo X entre la línea tangente y el péndulo es el complemento del ángulo que la línea tangente forma con la horizontal. El soporte del péndulo sirve como contacto deslizante para el potenciómetro 75, que transmite unas señales de tensión a un registrador digital 78. El circuito incluye un potenciómetro de cero 79, que en este caso podemos ajustar a cero. Podemos calibrar en ambas direcciones, pero la magnitud de esta señal varía directamente con el tamaño del ángulo X . El registrador digital per se es un artículo conocido y comercialmente disponible. Un ejemplo de un registrador digital apropiado que hemos utilizado con éxito es el fabricado por Practical Automación, Inc., Shelton, Connecticut, con la designación de "PDM-711 21 19, 999 NDC Printing DVM". Dado que las medidas de ángulo suponen incrementos muy pequeños, necesitamos un registrador que permita una resolución de cuatro cifras o una calculadora electrónica.

Previamente calculamos el tamaño de ángulo que una línea tangente a cada par de rodillos adyacentes debe formar con la horizontal. En el ejemplo presente, las caras de los rodillos que están en contacto con la pieza se encuentran en arcos de radios constantes y cada grupo ocupa un arco que ocupa $42^{\circ} 22' 50''$. Si cada rodillo del fondo está colocado correctamente, el ángulo que cada línea tangente forma con la horizontal es mayor en un incremento uniforme que el ángulo que la siguiente línea tangente inferior forma con la horizontal. Si nuestro aparato se mueve a través del grupo curvo de rodillos desde el extremo inferior hacia arriba, cada medida sucesiva del ángulo horizontal aumentaría en esta cantidad de 0° a 90° . Exactamente a medio camino de un bastidor curvo de rodillos de radio constante, el ángulo debería medir 45° . En algunos bastidores curvos de rodillos, los radios de los arcos sobre los que se encuentran las caras en contacto con la pieza varían a lo largo del bastidor, pero el ángulo horizontal apropiado de las líneas tangentes a estas caras puede siempre determinarse.

La figura 8 ilustra el principio geométrico que interviene en la utilización de la medida del ángulo para determinar si las caras en contacto con la pieza de los rodillos del fondo se encuentran en un arco del radio pretendido. La figura se ha ampliado mucho a partir de la escala real de un bastidor curvo de rodillos. La figura 8 muestra dos rodillos sucesivos 80 y 81, cuyas caras en contacto con la pieza se pretende que se encuentren en un arco A de radio R. Para simplicidad, suponemos que la línea T tangente a las caras en contacto con la pieza de estos rodillos se pretende que se encuentre en un ángulo de 45° con la horizontal, y que el rodi-

llo 80 haya sido ya colocado adecuadamente. Si el rodillo 81 se coloca inadecuadamente, demasiado cerca del centro de la curvatura cero, como se indica en las líneas discontinuas de la figura 8, la distancia entre el centro de la curvatura y su cara en contacto con la pieza es el radio más corto R_1 . La línea tangente resultante T_1 forma un ángulo mayor con la horizontal que la línea tangente deseada T , y el complemento de este ángulo da una medida demasiado baja, 35° en la figura 8.

Aplicando este principio, sabemos que la línea tangente a dos rodillos en el extremo de salida del bastidor curvo de rodillos debe ser horizontal. Colocamos adecuadamente estos rodillos más inferiores del fondo, por ejemplo con un nivel. A continuación utilizamos nuestro aparato para determinar si el rodillo inferior sucesivo subiendo por el bastidor está colocado adecuadamente y, si es necesario, corregimos su posición añadiendo o retirando cuñas. De igual manera, corregimos la posición de cada rodillo del fondo subiendo por el bastidor, siempre apoyándose en el siguiente rodillo inferior que ha sido ya colocado adecuadamente. En el ejemplo, determinamos el ángulo cuando el detector de ángulo alcanza una posición exactamente a medio camino entre cada uno de dos grupos y de nuevo cuando alcanza una posición exactamente a medio camino de cada grupo. Si los rodillos del fondo están colocados adecuadamente y las separaciones son correctas, los rodillos superiores se colocan automáticamente de forma apropiada.

Para determinar los rodillos doblados, movemos primero nuestro aparato en una dirección siguiendo el recorrido definido por los rodillos y a continuación en dirección opuesta. En la máquina de fundición con solidificación continúa

ilustrada, normalmente movemos primero el aparato hacia arriba y después hacia abajo. Las cabezas 50 y 51 de los detectores de separación 48 es de esperar que se pongan en contacto con cada rodillo en un lugar diferente en su circunferencia a cada pasada. Por lo tanto, los rodillos doblados se indican siempre que las medidas de la separación en la pasada hacia abajo difieren de las medidas en la pasada hacia arriba. Si el aparato tiene un tercer detector de separación en el punto medio, un rodillo doblado podrá descubrirse por una diferencia significativa entre la medida de la separación entre el punto medio y en los extremos, sin necesidad de una segunda pasada.

Para resumir el funcionamiento de nuestro aparato, movemos el alojamiento 26 a lo largo de un recorrido limitado, definido por unas series de pares de rodillos. Si los pares de rodillos se encuentran en un bastidor de rodillos de una máquina de fundición con solidificación continua que emplee una barra flexible iniciadora 18, conectamos el alojamiento al extremo superior de la barra enganchando los ganchos 42 con el barrote 43 de la barra.. En otras máquinas, por ejemplo en una máquina de fundición con solidificación continua equipada con barra rígida iniciadora, podemos enganchar los ojetes de elevación 45 con un mecanismo de elevación apropiado tirando del alojamiento a lo largo del recorrido. Preferentemente, movemos el alojamiento hacia arriba y abajo del recorrido, midiendo las separaciones y los ángulos a medida que el alojamiento se mueve en ambas direcciones, para localizar los rodillos doblados, e igualmente como prueba de comprobación. Las medidas registradas en el registrador 65 muestran la separación que hay en cada par de rodillos. Las medidas

angulares obtenidas en el registrador digital 78 muestran si las caras en contacto con la pieza de los rodillos del fondo se encuentran en un arco del radio pretendido, en este ejemplo, de un bastidor curvo de rodillos.

5 Hemos ilustrado un aparato que incorpora tanto detectores de separación como detectores de ángulo. No obstante es evidente que podemos emplear los mismos principios en un aparato que incorpore únicamente detectores de separación o solo detectores de ángulo, sin los otros.

10 Por la descripción que acabamos de realizar, puede comprobarse que nuestra invención representa un procedimiento y aparato, simples y convenientes para medir las separaciones entre las caras de rodillos en contacto con la pieza, que definen un recorrido limitado para una pieza. La invención faci-
15 lita igualmente la determinación de si estas caras se encuentran en arcos de los radios pretendidos. Una vez efectuadas estas determinaciones, lógicamente es muy sencillo introducir o retirar cuñas y colocar de este modo correctamente los rodillos. Si se encuentran rodillos doblados, pueden ser susti-
20 tuidos.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son sus-
25 ceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en norteamérica con el N^o 503147 de 4 de Septiembre de 1.974, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los
30 Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye

la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA LOCALIZAR RODILLOS INADECUADAMENTE COLOCADOS ENTRE UNA SERIE DE RODILLOS DE MAQUINAS DE FUNDICION CONTINUA; caracterizándose por lo siguiente:

5

1.- Procedimiento para localizar rodillos inadecuadamente colocados entre una serie de rodillos de máquinas de fundición continua, que se encuentran dispuestos en pares opuestos y tienen caras que se unen a la pieza y que definen un recorrido limitado para una pieza, caracterizado dicho procedimiento porque comprende las etapas de: mover un aparato a lo largo de dicho recorrido, transmitir señales desde dicho aparato que representan la medida de la separación entre las caras de rodillos que se unen a las piezas de cada par sucesivo y el registro de dichas señales.

10

15

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además los pasos de transmitir señales representativas de los ángulos de líneas tangentes a cada par adyacente de caras en contacto con la pieza, y registrar dichas señales.

20

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque comprende el paso ulterior de mover dicho aparato a lo largo del recorrido en dos direcciones para obtener señales indicativas de rodillos doblados.

25

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la serie de rodillos se encuentra en un bastidor curvo de rodillos, y dicho aparato va unido a una barra iniciadora que se mueve a lo largo del recorrido.

30

5.- Procedimiento para localizar rodillos inadecuadamente colocados entre una serie de rodillos en máquinas de

fundición continua, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

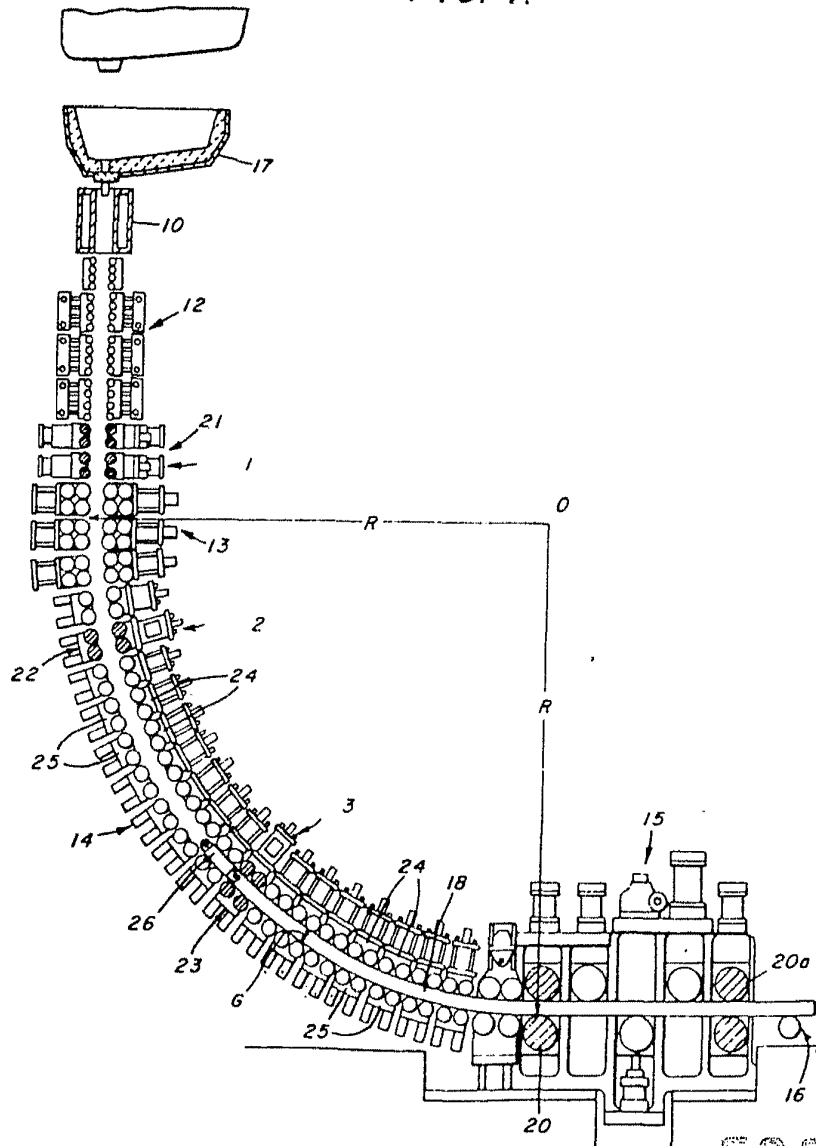
Esta Memoria consta de 18 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, ... MAR. 1977

USS ENGINEERS AND CONSULTANTS, INC

[Handwritten signature]

FIG. 1.

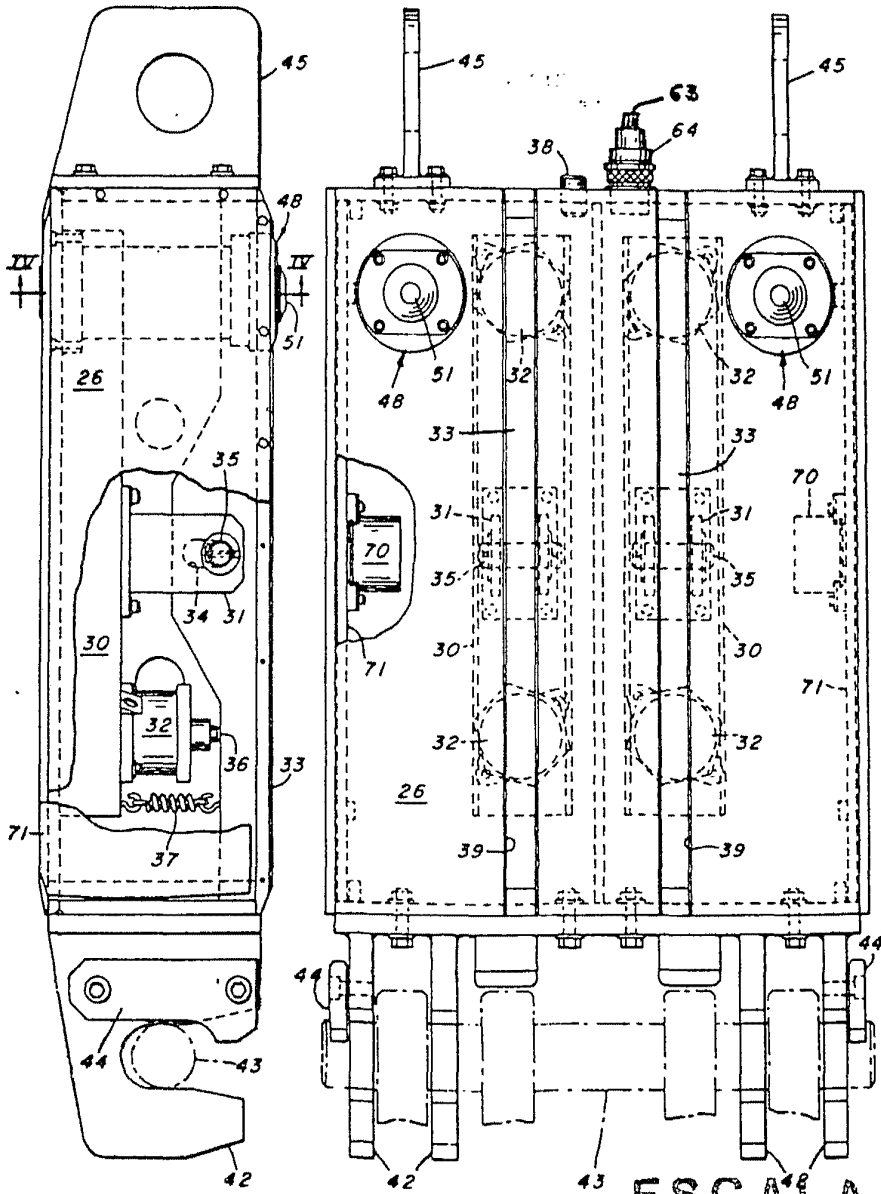


Madrid / 1971

[Handwritten signature]

FIG. 3.

FIG. 2.

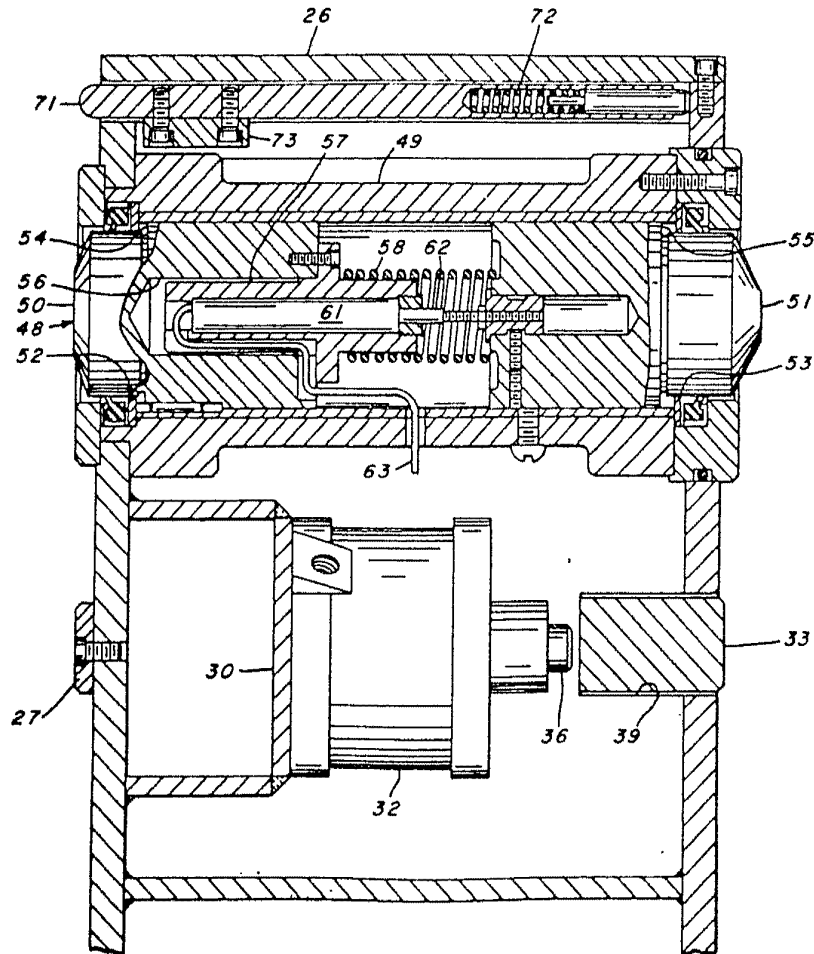


ESCALA
VARIABLE

Madrid

[Handwritten signature]

FIG. 4.



47 68R 59/1

[Handwritten signature]

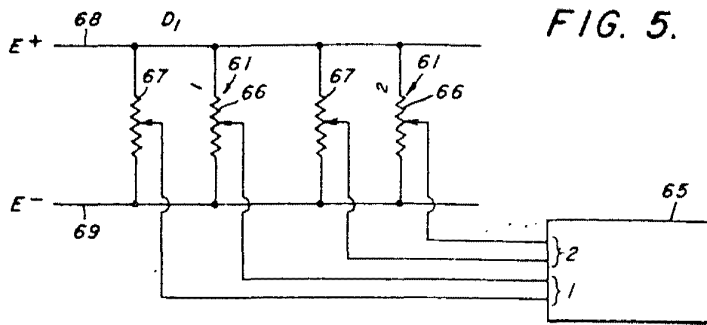
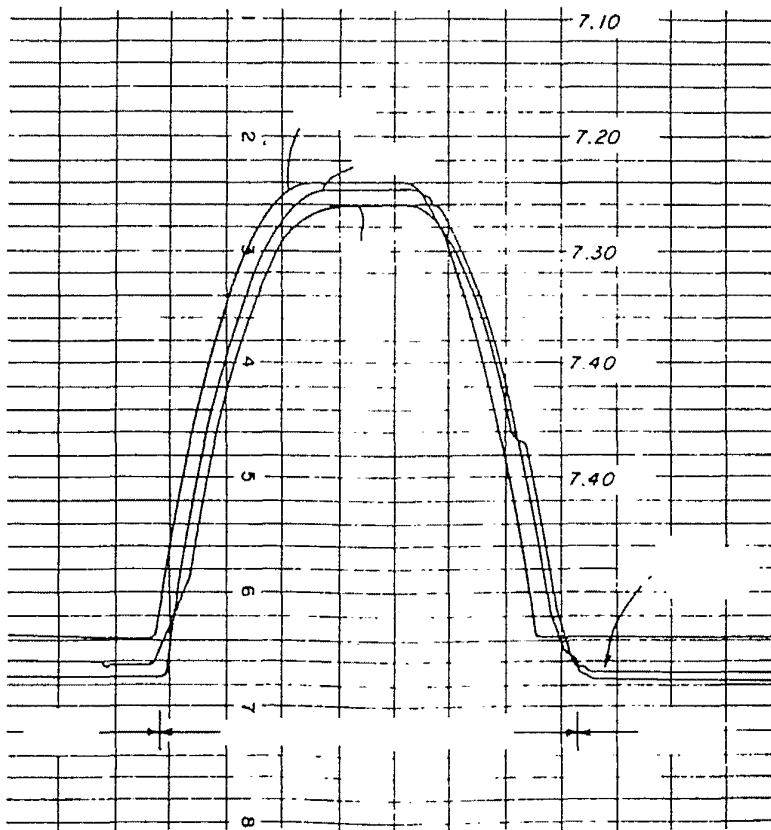


FIG. 6.



27 APR 1977

[Handwritten signature]