



317647

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INVENCION.

P A I S : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "UN PROCEDIMIENTO, CON EL APARATO  
"CORRESPONDIENTE, PARA MEDIR LA  
"LONGITUD DE UN ELEMENTO DE MATERIA  
"EN MOVIMIENTO".

A nombre de : SOCIETE DE FABRICATION D'INSTRUMENTS  
DE MESURE (S.F.I.M.).

Residente en : MASSY (Seine-et-Oise) Francia.  
Avenue Marcel Ramolfo-Garnier.

Nacionalidad : FRANCESA.



317647

El presente invento tiene por objeto permitir la medición de la longitud de un elemento de materia en banda, en curso de su movimiento, especialmente de una pieza cortada de chapa, por ejemplo, sin que sea preciso establecer un contacto material entre un detector y dicho elemento. Tal contacto material puede ser indeseable o peligroso para el material si se trata, por ejemplo, de una materia que no lo aguante, en vista de su fragilidad, o de una materia a temperatura muy alta, por ejemplo una chapa llevada al rojo,

5.-

10.- susceptible de deteriorar el sensible equipo de medición.

El invento comprende especialmente, para alcabzar el fin propuesto, un procedimiento de medida de la longitud de un elemento de materia en movimiento, procedimiento según el cual se dirige sobre tal elemento un haz de radiaciones electro-magnéticas de frecuencia de oscilación fija, bajo un ángulo de incidencia determinado, se reciben las radiaciones reflejadas correspondientes, cuya frecuencia se ha modificado por el movimiento de dicho elemento en virtud del efecto Doppler, se comparan las frecuencias de las radiaciones incidentes y reflejadas formando con ellas una señal diferencial cuyo número de ciclos se cuenta, siendo igual la longitud de dichos elemento al producto de este número de ciclos y del cociente de la semi-longitud de onda de dicha radiación por el coseno del ángulo de incidencia.

15.-

20.-

25.- Así se puede considerar la medición de la longitud de



una chapa que esté a elevada temperatura, por ejemplo, a la entrada o a la salida de un laminador, sin palpadores u otros instrumentos en contacto material con dicha chapa.

El equipo que permite poner en práctica tal procedimiento puede comprender, en las proximidades del recorrido del elemento de materia cuya longitud ha de medirse, un emisor-receptor de ondas muy cortas, del tipo de las que se utilizan en la técnica del radar, susceptible de emitir un haz rectilíneo estrecho y de recibir el haz reflejado correspondiente, fijándose la dirección de dichos haces en un ángulo determinado con relación al plano recorrido por dicho elemento.

Con tal emisor-receptor está asociado un dispositivo contador de los impulsos que resultan de la comparación de las frecuencias de las radiaciones emitidas y recibidas, dispositivo contador que puede señalar, ya únicamente el número de ciclos en cuestión, ya directamente las longitudes, si las indicaciones son afectadas por un multiplicador igual a la semi-longitud de onda de dichas radiaciones emitidas dividida por el coseno del ángulo de incidencia.

Tal sencillo aparato, sin contacto material con los objetos cuya longitud ha de medirse, no es perturbado por las condiciones operatorias o las limitaciones del ambiente. Conviene señalar que, para las chapas llevadas al rojo, por ejemplo, no pueden convenir los detectores foto-eléctricos, porque no podrían dar directamente una medida de la longitud sin hacer intervenir una medida de la velocidad de dicha chapa, y además serían perturbados por las radiaciones luminosas emitidas por la propia chapa. El procedimiento antes definido de una medida de la longitud cuya elaboración es in-



dependiente de la velocidad de desplazamiento de la chapa, pudiendo esta velocidad ser o no regular.

La descripción siguiente, con referencia al dibujo que se adjunta a título de ejemplo no limitativo, permitirá comprender bien el invento y la forma de ponerlo en práctica.  
60.-

La figura única representa, de modo muy esquemático, el diagrama de realización del procedimiento antes definido.

Sobre un transportador plano, por ejemplo, no representado, se hace circular en el sentido de la flecha f una longitud l de chapa cuyas aristas transversales 2 y 3 desfilan sucesivamente frente a un haz 4 de ondas electro-magnéticas de frecuencia relativamente muy alta. Este haz está inclinado en un ángulo  $\alpha$  bastante agudo con relación al plano del trozo de chapa l.  
65.-

El haz 4 es emitido, en el sentido de la flecha  $F_1$ , por el cuerno director 5 de la antena de un emisor-receptor 6, el cual recibe igualmente un haz reflejado, de igual dirección, pero de sentido opuesto indicado por la flecha  $F_2$ .  
70.-

En el emisor-receptor 6 está dispuesto un aparato de comparación de las frecuencias de los haces incidente  $F_1$  y reflejado  $F_2$  que suministra impulsos a un contador 7 que está unido a él.  
75.-

El funcionamiento de tal aparato está basado en el hecho de que el paso de la chapa l bajo el haz incidente modifica la frecuencia de emisión y la transforma en otra frecuencia ligeramente diferente, por efecto Doppler.  
80.-

Si  $f_0$  es la frecuencia incidente y  $f_1$  la frecuencia reflejada, se puede escribir la relación:

$$f_1 = f_0 \frac{C + v}{C - v}$$

en la cual C es la velocidad de propagación de las ondas  
85.-



27 SEP. 1965

electro-magnéticas y  $v$  es la velocidad de paso del trozo 1 de chapa en el punto de impacto del haz incidente.

Efectuando la comparación de las ondas emitidas y recibidas en el aparato 6, se obtiene una señal diferencial

90.- cuya frecuencia  $f_d$  puede expresarse por la relación siguiente:

$$f_d = f_1 - f_0 = 2 \frac{v}{\lambda} \cos \alpha$$

en la cual  $\lambda$  es la longitud de onda de las radiaciones emitidas y  $\alpha$  el ángulo de incidencia citado, siendo de

95.- nuevo  $v$  la velocidad antes mencionada, con una aproximación muy bueno. Tal señal se caracteriza, pues, por un número  $n$  de impulsos correspondiente al paso del trazo 1 de chapa comprendido entre sus aristas transversales 2 y 3 y el valor de este número  $n$  puede expresarse por la relación:

100.- 
$$\frac{n}{T} = 2 \cdot \frac{v}{\lambda} \cos \alpha$$

en la cual  $T$  es el tiempo de paso bajo el punto de incidencia del haz sobre la chapa. La velocidad puede expresarse por el cociente de la longitud  $L$  del trozo de chapa por el tiempo  $T$  de paso de modo que la relación anterior puede es-

105.- cribirse:

$$\frac{n}{T} = 2 \cdot \frac{L}{T} \cdot \frac{1}{\lambda} \cos \alpha$$

de donde se puede sacar la expresión de la longitud  $L$  en la forma

110.- 
$$L = \frac{n}{\cos \alpha} \cdot \frac{\lambda}{2}$$

Se comprueba así que la longitud  $L$  del trozo 1 de chapa es proporcional al número  $n$  de ciclos de la frecuencia Doppler y a la longitud de onda de la radiación incidente de frecuencia de oscilación  $f_0$ , siendo el valor del coseno del

115.- ángulo de incidencia una constante que depende únicamente



de las condiciones de la instalación y el montaje.

Así, el cómputo del número n de los ciclos de la frecuencia diferencial en el contador 7 permite deducir la longitud del trozo l y permite evaluar la longitud por una operación  
120.- de multiplicación de dicho número n por una constante, cociente de la semi-longitud de onda de la radiación incidente por el coseno del ángulo de incidencia.

Por ejemplo, para un emisor que trabaje con una radiación de 3,3 cm de longitud de onda, con un ángulo de incidencia de 25°, si el cómputo de impulsos de la frecuencia diferencial da un número igual a 25 ciclos, la medida del trozo de chapa que ha causado tal cómputo será  
125.-

$$L = \frac{25 \times 3,3}{2} \times \frac{1}{0,907} = 45,5 \text{ cm}$$

Ciertos valores del ángulo  $\alpha$  pueden elegirse para simplificar los cálculos y la explotación de tal fórmula.  
130.-

Naturalmente, la marcación en el contador podría disponerse de modo que hiciera aparecer directamente las longitudes, gracias a índices cifrados o a escalas graduadas que tuvieran en cuenta el factor constante de multiplicación.

La precisión de tal medición de la longitud es grande y esta medición puede efectuarse sobre los cuerpos más diversos que recorran un camino rectilíneo o curvo, en un trayecto plano o no, siendo la condición única la constancia del ángulo de incidencia, cualquiera que sea la velocidad de paso, regular o no. Una detención en el curso de la medición del objeto a medir puede también tener lugar sin perturbar dicha medición.  
140.-

Es evidente que, sin salirse del marco del invento, se pueden aportar modificaciones en las fases del procedimiento y en las formas de ejecución que acaban de ser descritas.



145.- N O T A.-  
\*\*\*\*\*

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

- 150.- 1º.- Un procedimiento para medir la longitud de un elemento de materia en movimiento, más especialmente de un trozo de chapa en curso de transporte, caracterizado porque, en sucesión, se dirige sobre tal elemento un haz de radiaciones electro-magnéticas de frecuencia fija de oscilación, bajo un ángulo de incidencia determinado, se reciben radiaciones
- 155.- reflejadas correspondientes cuya frecuencia de oscilación es modificada por el movimiento en virtud del efecto Doppler, se comparan las frecuencias de dichas radiaciones incidentes y reflejadas formando una señal diferencial de la cual se cuenta el número de ciclos para deducir de él la
- 160.- longitud de dicho elemento, medida por el producto de dicho número y del cociente de la longitud de onda de las radiaciones incidentes por el doble del coseno del ángulo de incidencia.
- 165.- 2º.- Un aparato que permite medir la longitud de un elemento de materia en movimiento, más especialmente de un trozo de chapa en curso de transporte, caracterizado porque comprende un emisor-receptor de radiaciones electro-magnéticas provisto de una antena que dirige bajo un ángulo de incidencia fijo un haz sobre un elemento de materia en curso
- 170.- de movimiento y que recibe una radiación correspondiente reflejada con una frecuencia modificada, emisor-receptor asociado a un comparador de las frecuencias incidente y reflejada, comparador que elabora impulsos correspondientes al resultado de la comparación, estando dicho comparador



175.- unido a un contador de dichos impulsos.

3º.- Un aparato según el punto 2º, caracterizado porque dicho contador está provisto de órganos marcadores cuyos indicadores suministran el número de los impulsos contados.

4º.- Un aparato según el punto 2º, caracterizado porque el contador está provisto de órganos marcadores cuyos indicadores, afectados por una corrección de proporcionalidad a la semi-longitud de onda de las radiaciones incidentes y de proporcionalidad inversa al coseno del ángulo de incidencia, proporcionan directamente la medida en cifras de la longitud del elemento de materia que ha pasado por el punto de incidencia.

5º.- "UN PROCEDIMIENTO, CON EL APARATO CORRESPONDIENTE, PARA MEDIR LA LONGITUD DE UN ELEMENTO DE MATERIA EN MOVIMIENTO", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de 191 líneas y a título de ejemplo se representa en el adjunto dibujo.

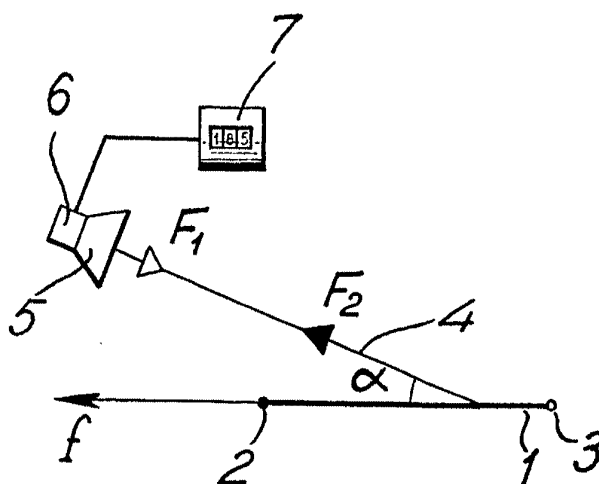
Madrid, 21-SEP. 1965

P. A.

ESCALA VARIABLE.



317647



Madrid, 21 SEP. 1965

P. A.