

22 JUL. 1968

P.-38.682

Hd-22763

"Treatment of two signals"

354778

Memoria descriptiva



220

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de HAWKER SIDDELEY DYNAMICS LIMITED

entidad / de nacionalidad británica

con domicilio en Menor Road, Hatfield, Hertfordshire, Inglaterra

por: "UN SISTEMA PARA DETECTAR CAJAS DE EJE CALIENTES EN MATERIAL MOVIL DE FERROCARRILES" (Clase Internacional B61f)

22 JUL.



Este invento se refiere a la detección de cajas de eje recalentadas en locomotoras y material móvil ferroviarios.

5 Es conocido el equipo para detectar cajas de eje calientes en el cual las unidades detectoras están montadas a lo largo de una vía férrea, incluyendo cada unidad una componente eléctrica que responde a radiación infrarroja y es resuelta en imágenes por un sistema óptico adecuado sobre las cajas de eje de los trenes que pasan. Una dificultad reconocida con tal equipo es que los cojinetes en los trenes varían de tipo y que lo que constituiría una condición recalentada en un tipo es una temperatura normal de funcionamiento en otro tipo. Por ejemplo, los cojinetes de rodillos tienden a tener una temperatura normal de funcionamiento que denotaría recalentamiento en un cojinete del tipo de casquillo. Como consecuencia existe el problema de escoger un valor de umbral de temperatura por encima del cual la respuesta del detector de rayos infrarrojos sea establecer un aviso de la presencia de una caja recalentada.

10

15

20

Para salvar esta dificultad, y puesto que las cajas de grasa en ambos lados de un tren tienen que ser supervisadas, se ha propuesto aparear unidades detectoras en lados opuestos de la vía y comparar la señal de temperatura recibida respecto de una caja de eje con la recibida simultáneamente de la caja en el extremo opuesto del mismo eje. Puesto que ambos cojinetes de cualquier eje son del mismo tipo, ha sido sugerido que la sustracción sencilla de las dos señales, entre sí, de una señal de diferencias que indiquen con seguridad una caja re-

25

30



calentada cuando exceda de un valor de referencia seleccionado predeterminado. Y se establece un límite superior absoluto tal que un valor de temperatura de cualquiera de las cajas en exceso del límite absoluto dispare la alarma.

5

Sin embargo, una investigación de este esquema revela que también tiene desventajas importantes. La característica gráfica que define los límites de la zona dentro de la cual la diferencia de temperaturas entre los dos cojinetes no dispara la alarma exhibe discontinuidades ilógicas, uno de cuyos efectos es dar lugar a una tendencia a que los cojinetes que normalmente están más calientes, por ejemplo los cojinetes de rodillos de locomotoras, disparen la alarma incluso cuando están aún con seguridad dentro de su gama normal de temperatura de trabajo. Y no se tiene en cuenta adecuadamente el hecho de que una disparidad más amplia entre las temperaturas de los cojinetes es permisible cuando la temperatura promedio de los cojinetes es más baja.

10

15

20

Es por lo tanto un objeto de este invento exponer un tratamiento nuevo mejorado de las dos señales de temperatura procedentes de dos cajas de eje del mismo tipo.

25

Según el presente invento se deriva el nivel de umbral que tiene que ser excedido por cualquiera de las señales de temperatura de la caja de eje para producir una alarma, en función de la suma de los dos niveles de temperatura detectados de las dos cajas de eje y un valor constante previamente establecido. Más particularmente, los niveles de señales procedentes de las dos ca-

30



jas de eje son sumados y una parte de la suma es añadida a una señal constante para determinar el nivel de umbral de dos interruptores de umbral, uno en cada uno de los canales separados que transmiten las señales de temperatura de las dos cajas de eje.

En la realización preferida, se aplica un límite superior total al nivel de umbral para que el mismo no pueda nunca exceder de un valor predeterminado. Si se desea, puede substraerse un nivel fijo del nivel de temperatura de cada caja de eje, siendo entonces las señales así obtenidas sumadas, atenuadas y añadidas al valor constante antes mencionado, previamente establecido.

Más específicamente, el invento crea un sistema para detectar cajas de eje calientes, en material móvil ferroviario, que comprende dos detectores separados para derivar dos señales eléctricas representativas de los niveles de temperatura de las dos cajas de eje en extremos opuestos del mismo eje de un coche o vagón que pasa, medios para sumar por lo menos partes respectivas de estas dos señales, medios para atenuar el resultado de esta suma y para añadir una señal eléctrica adicional que representa un valor constante previamente establecido para derivar una señal de control, dos canales de salida de señales de alarma, individuales cada uno para una señal respectiva de temperatura de caja de eje, y dos interruptores de umbral que tienen cada uno una señal respectiva de temperatura de caja de grasa aplicada al mismo y que determina, de acuerdo con el valor de dicha señal de control, si ha de aparecer una señal de alarma en el canal respectivo de salida de alarma.



Aunque la discusión ha supuesto hasta ahora que las dos señales de temperatura tratadas se derivan por de-  
tección de la radiación procedente de las dos cajas de --  
eje en extremos opuestos del mismo eje, podría concederse  
5 el mismo tratamiento a las señales derivadas de dos cajas  
de eje cualesquiera, en cualquier coche o vagón, sea en  
lados opuestos o en el mismo lado, porque todos los coji-  
netes en un coche o vagón individual son del mismo tipo.

La práctica del invento será ahora discutida -  
10 en más detalle con referencia a los dibujos adjuntos, des-  
cribiéndose un aparato específico para poner en práctica  
el invento, a modo de ejemplo. En los dibujos:

La figura 1 ilustra gráficamente la caracterís-  
tica de funcionamiento de un sistema anterior.

15 La figura 2 es un diagrama de bloques de un --  
sistema según el invento, y

Las figuras 3 a 5 son características gráficas  
de funcionamiento obtenibles con el sistema de la figura  
2.

20 La figura 1 de los dibujos ilustra gráficamen-  
te el resultado conseguido por el sistema anterior que -  
implica una comparación sencilla de las dos señales de -  
temperatura procedentes de cajas opuestas en el mismo --  
eje. El nivel de temperatura  $x_1$  de una caja está trazado  
25 en función del nivel de temperatura  $x_2$  de la otra; la lí-  
nea de trazos a  $45^\circ$  denota la línea normal de trabajo con  
ambas cajas a la misma temperatura, y las dos líneas lle-  
nas paralelas a  $45^\circ$ , que tienen coordenadas iguales  $h_1$  en  
el origen sobre los ejes de la gráfica, definen los lími-  
30 tes superior e inferior de la zona fuera de la cual se -



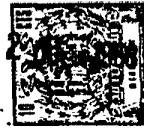
dispara la alarma. La banda de trabajo entre las dos líneas llenas paralelas está terminada en el extremo superior por el límite absoluto de temperatura  $h_2$ , lo cual produce una zona en forma de rombo con discontinuidades ilógicas en los puntos A y B. Esta forma tiende a poner el área de disparo de la alarma fuera de los puntos del rombo más allá del vértice C pero quedando cerca de la prolongación de la línea de trazos OC lo cual puede bien indicar cojinetes de locomotoras que están funcionando dentro de su gama de temperaturas seguras. Por otra parte la elevación del límite  $h_2$  para incluir estos puntos incluirá también puntos más próximos a las proyecciones de las líneas llenas más allá de A y B, puntos que denotan cojinetes respecto de los cuales la disparidad de temperatura está, a una temperatura media tan alta, más allá del valor permisible de modo que la alarma debería dispararse.

Un aparato para operar de acuerdo con la técnica mejorada de este invento se ilustra en forma de diagrama de bloques en la figura 2. Las dos señales de temperatura  $x_1$  y  $x_2$  son manejadas en los canales separados 11, 12 para dar dos salidas de disparo de alarma separadas en 13 y 14. En cada canal hay un interruptor, o barrera, de umbral 15, 16 que está controlado por un nivel de control de umbral o señal de barrera a lo largo de una línea de control 17, 18. El nivel de umbral no es un valor fijo de acuerdo con la suma de los niveles de radiación detectados desde las dos cajas de eje como será ahora descrito.

Los niveles de radiación detectados desde ambas



cajas de eje son sumados y una parte de la suma es añadi-  
da a un valor constante para determinar el nivel de umbral  
de ambos interruptores de umbral. Está incorporado un li-  
mitador de modo que cualesquiera que sean los valores de  
5 los niveles de radiación detectados, el nivel al que fun-  
ciona el interruptor de umbral nunca excede de un valor -  
predeterminado. En un refinamiento adicional, y éste es -  
el sistema ilustrado, un nivel fijo es sustraído del ni-  
vel detectado desde cada caja de eje y los niveles resul-  
10 tantes son sumados y añadidos a otro nivel fijo para de-  
terminar el nivel de umbral de cada interruptor de umbral.  
Cada señal de nivel de temperatura es aplicada a una uni-  
dad respectiva substractora 19, 20 donde tiene substraída  
de la misma el nivel de señal fijo  $h_3$  aplicado en el ter-  
15 minal 21. Las salidas procedentes de las dos unidades subs-  
tractoras son sumadas en una unidad sumadora 22 y la sa-  
lida de la unidad sumadora 22 es aplicada por vía de un  
atenuador 23 a una unidad sumadora adicional 24 en donde  
es sumada con una señal de nivel fijo adicional  $h_1$  aplica-  
20 da en el terminal 25. La salida de la unidad sumadora 24  
es aplicada por vía de un limitador 26 a las líneas de -  
control de umbral 17, 18, estableciéndose el valor lími-  
te por una tercera señal de nivel fijo  $h_2$  aplicada al li-  
25 mitador 26 en un terminal 27. Aunque  $h_1$ ,  $h_2$  y  $h_3$  son ni-  
veles fijos previamente establecidos pueden, por supues-  
to, ajustarse para cambiar las características de traba-  
jo del sistema. Los circuitos substractores 19, 20 están  
dispuestos de modo que si  $x_1 - h_3$  o  $x_2 - h_3$  es negativo  
la salida de la unidad substractora respectiva se mantie-  
30 ne en cero.



Las figuras 3, 4 y 5 ilustran, para comparacion con la figura 1, características típicas del sistema que acaba de describirse. Se verá que las líneas llenas inclinadas no son ahora paralelas sino que convergen hacia la línea media OC. El efecto de ésto es que las discontinuidades A, B en la característica anterior pueden ser evitadas y la diferencia de temperaturas a la que se dispara la alarma disminuye según aumenta la temperatura media. Las figuras 4 y 5 muestran unos casos en donde el valor de señal  $h_3$  es nulo y las líneas llenas inclinadas se extienden de nuevo hasta los ejes de la gráfica. La pendiente de estas líneas puede ser variada ajustando el atenuador para cambiar el grado al que son atenuadas las señales de temperatura sumadas antes de que el valor de señal  $h_1$  sea añadido a ellas.

Se notará que en la figura 5 las dos líneas llenas convergen en un punto dentro del cuadrado definido por el valor del límite superior  $h_2$ . Esta condición puede ser conseguida por ajuste del atenuador y/o aumentando el nivel de señal  $h_2$ , evitando así las discontinuidades antes mencionadas. Cuando esta condición es la operante el limitador 26 puede ser omitido del sistema.

Se proporciona así un sistema flexible en su funcionamiento cuyas características de respuesta pueden ser fácilmente variadas para ajustarse a circunstancias particulares. Especialmente es posible evitar alarmas indeseadas en el caso de cojinetes de ejes de locomotoras sin reducir desventajosamente la posibilidad de detectar otras cajas de grasa que estén recalentadas.

La presente solicitud que corresponde a la pre



sentada en Gran Bretaña, con fecha 8 de Junio de 1.967, bajo el número 26618/67, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

- N O T A -

10

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

20

25

1.- Un sistema para detectar cajas de ejes caudales en material móvil de ferrocarriles, en el cual se obtienen pares de señales de nivel de temperatura con respecto de pares de cajas de eje en el mismo coche o vagón y se deriva un nivel de umbral, que tiene que ser excedido por una u otra de las señales de temperatura de las dos cajas de eje para producir una alarma, en función de la suma de los dos niveles de temperatura de las dos cajas de grasa y un valor constante previamente establecido.

30

2.- Un sistema según la reivindicación 1, en el cual las señales de temperatura procedentes de las dos cajas de eje son sumadas y una parte de la suma es

17-7-68



añadida a una señal constante para determinar el nivel de umbral para dos interruptores de umbral dispuestos uno en cada uno de dos canales separados que transmiten las señales de temperatura de las dos cajas de eje.

5                   3.- Un sistema según la reivindicación 2, en el cual se aplica un límite superior total al nivel de umbral de modo que no puede nunca exceder un valor predeterminado.

10                   4.- Un sistema según la reivindicación 1, o reivindicación 2 ó reivindicación 3, en el cual una cantidad fija es sustraída del nivel de temperatura de cada caja de eje, siendo las señales así obtenidas sumadas, atenuadas y añadidas al valor constante previamente ajustado.

15                   5.- Un sistema para detectar cajas de eje calientes en material móvil de ferrocarriles que comprende dos detectores separados para derivar dos señales eléctricas representativas de los niveles de temperatura de las dos cajas de eje en extremos opuestos del mismo eje de un coche o vagón que pasa, medios para sumar por lo menos -  
20                   partes respectivas de estas dos señales, medios para atenuar el resultado de esta suma y para añadir una señal eléctrica adicional que representa un valor constante previamente establecido para derivar una señal de control, -  
25                   dos canales de salida de señales de alarma cada uno de ellos individual para una señal respectiva de temperatura de caja de eje, y dos interruptores de umbral que tiene -  
30                   cada uno una señal respectiva de temperatura de caja de eje aplicada al mismo y que determinan, de acuerdo con el valor de dicha señal de control, si debe aparecer una señal de alarma en el canal de salida de alarma respectivo.



6.- Un sistema según la reivindicación 5, que comprende además medios para sustraer la misma señal fija previamente establecida, de cada una de las señales de temperatura de la caja de eje antes de que sean sumadas.

5 7.- Un sistema según la reivindicación 5 o reivindicación 6 que comprende además un limitador que recibe la señal de control y aplica su salida como una señal de nivel de umbral variable a cada uno de los interruptores de umbral, aplicándose un valor de señal, previamente  
10 establecido, adicional al limitador para determinar el nivel máximo de salida del mismo.

8.- Un sistema para detectar cajas de eje ca-  
lientes en material móvil de ferrocarriles.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 22 JUL. 1968

P.A.  
Alberio de Elizalde  
Por Poder.

RTA/17-7-68.-

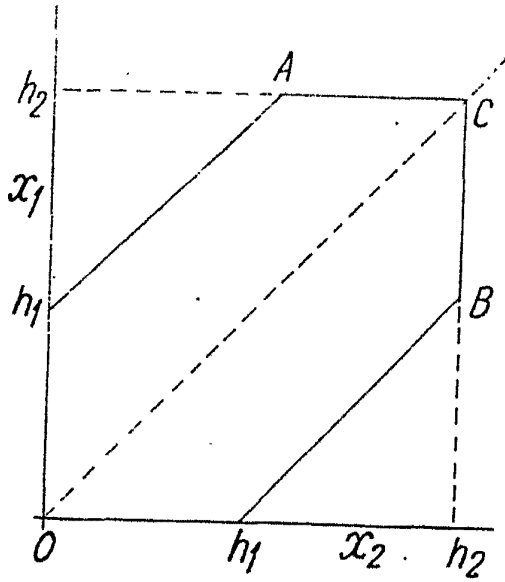


Fig. 1.

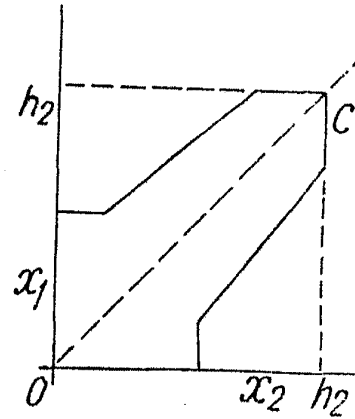


Fig. 3.

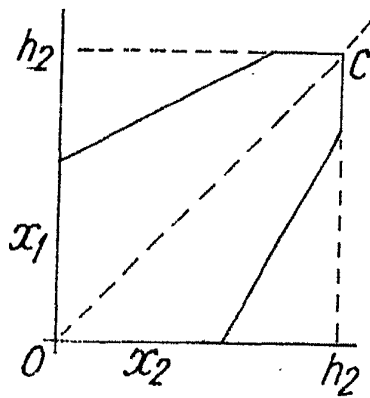


Fig. 4.

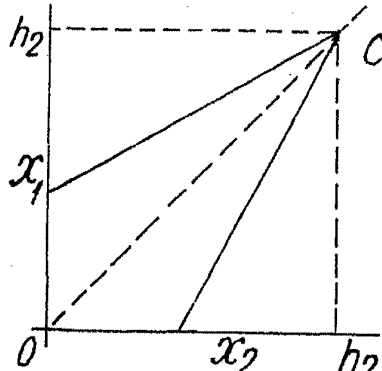


Fig. 5.

Alberto de (Elzabete)  
P. P. P. P.

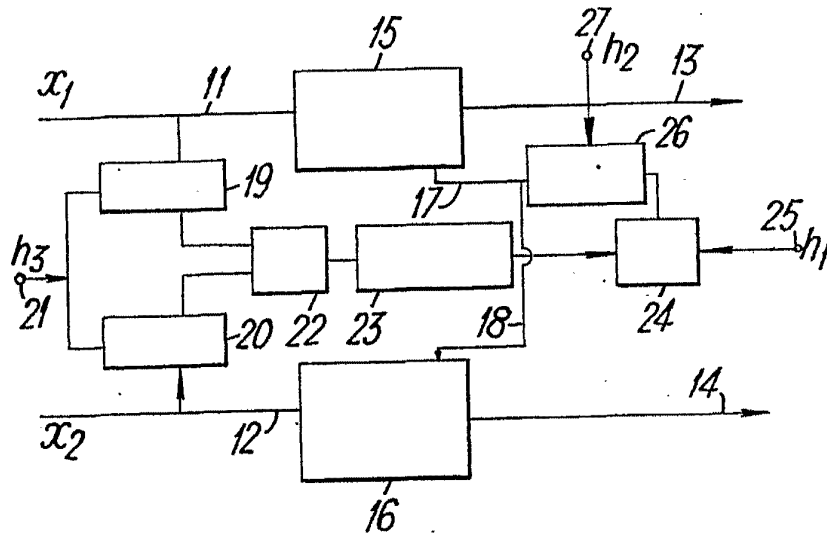


Fig. 2.

Alfred C. Elzberg  
for Patent