

409910

37



P.- 52.752

FPA-139/EF

409910

MEMORIA DESCRIPTIVA

F.C. 20-2-75

Int. Cl.: G01B//C21B

PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION en España por 20 años

a nombre de S.A. DES ANCIENS ETABLISSEMENTS PAUL WURTH

entidad Luxemburguesa

establecida en 32, rue d'Alsace, Luxemburgo, Gran Ducado de Luxemburgo.

por "UN DISPOSITIVO DE CALIBRE PARA MEDIR EL PERFIL DEL PLANO DE CARGA EN UN HORNO DE CUBA, Y PARTICULARMENTE EN UN ALTO HORNO"
(Clase Internacional G01b, C21b)

409910

31



La presente invención se refiere a un aparato para medir el perfil del plano de carga en un horno de cuba, y particularmente en un alto horno.

5 Esta invención, según se ha visto, resulta especialmente apropiada para uso con aparatos de fusión del tipo empleado en la industria siderúrgica. En los últimos años se han venido logrando sustanciales mejoras en los métodos y el equipo de ejecutar procedimientos o tratamientos de fusión en altos hornos; mejoras que han dado lugar a economías de fabricación y a reforzar la calidad y la uniformidad del producto. Estas mejoras en métodos y aparatos, no obstante, vienen imponiendo sobre el control de las operaciones del horno unas demandas considerablemente más exigentes de lo que hasta ahora venían siendo. Se prevé que los futuros procedimientos de altos hornos requerirán un control plenamente automático, si se quiere llegar a obtener un rendimiento máximo. La necesidad de una automatización completa es y será especialmente grande en el funcionamiento y la explotación de altos hornos en gran escala; siendo la tendencia en la industria la de ir hacia un constante aumento en el tamaño de los hornos. A medida que aumenta el tamaño del horno, se va haciendo más difícil detectar en sus comienzos las anomalías de procedimiento y, para asegurar la calidad deseada en el producto, es obligatorio que las perturbaciones se descubran precozmente. Así, para hacer funcionar un horno con arreglo a una curva rectilínea de valores de ajuste de manera óptima, es preciso percibir y con

10

15

20

25

409910



trolar todos los parámetros críticos, así como detectar y presentar, inmediatamente que ocurran, las perturbaciones o desviaciones respecto de la curva óptima de valores de ajuste.

5 Una de las etapas críticas en el funcionamiento de un alto horno es la de alimentación del horno con las materias primas, etapa que se conoce con la denominación de proceso de carga. En los dispositivos de carga de la técnica ya conocida se empleaban típicamente unas campanas superiores de horno, inherentemente incapaces de distribuir su carga de materia prima uniformemente por toda la superficie de carga del horno. Así, en la 10 técnica ya conocida, el perfil de la carga formado bajo la campana superior del horno tenía una forma característica en M que, siendo indeseable en general, no podía eliminarse.

15 La solicitud de patente española número 382.309 describe un aparato perfeccionado de alimentación de carga de un horno, que permite distribuir la carga de materias primas de una manera cualquiera conveniente y arbitraria, que incluye la de distribuirla uniformemente en el plano de carga, por toda la sección transversal del horno alto. De igual modo, la patente de Luxemburgo número 64.910, presentada por el solicitante de la presente, 20 describe un aparato dosificador que permite el ejercicio de un control o mando sobre el parámetro de "carga por unidad de tiempo", del horno. El aparato de la patente de Luxemburgo número 64.910 funciona pesando continuamente la carga a entregar a un 25 dispositivo de alimentación y distribución como, por ejemplo, el

409910

31



dispositivo de la mencionada solicitud de patente española, durante el procedimiento de carga. El aparato dosificador, en combinación con el dispositivo distribuidor, representa un paso importante hacia la optimización del funcionamiento de los altos hornos.

5

Resumiento en breves términos las anteriores observaciones, las técnicas operativas modernas de los altos hornos requieren, como etapas críticas, la adecuada preparación de la carga de materia prima y su cuidadosa distribución por toda la sección transversal del horno. Para poder controlar el procedimiento de carga o de alimentación, en el interés de lograr, sea una distribución uniforme, sea un perfil determinado de la carga, se necesitan medios de medir el perfil del plano de carga. Así, pues, en el interés de conseguir una altura constante para la carga y hacer posible la ejecución de pequeñas correcciones de distribución de la carga, es necesario disponer de un aparato calibrador que perciba y suministre con exactitud una información concierne al perfil del plano de carga en toda su sección recta transversal.

10

15

20

En la técnica ya conocida se han venido empleando diferentes dispositivos, en un intento de determinar el perfil de un plano de carga de un alto horno. Estos dispositivos perceptores o detectores de perfil ya conocidos vienen incluyendo unos "palpadores" por contacto, orientados verticalmente y distribuidos por toda la sección recta transversal del horno. También se

25



409910

5 ha tratado de emplear unas fuentes de radiación orientadas horizontalmente y unos detectores asociados montados en torno a la periferia del horno. Ahora bién, los dispositivos perceptores de la técnica ya conocida sólo han venido suministrando al operador del horno la información concerniente a la altura de carga en cierto número de puntos espacialmente desplazados. Tal información, en el mejor de los casos, sólo consiente una estimación del perfil real y efectivo de la carga y, por supuesto, no permite obtener una representación gráfica del perfil en toda la sección recta transversal del horno.

10

Es de notar que se han sugerido también unos dispositivos de exploración de perfiles a base de emplear haces de energía transmitidos. Entre tales dispositivos de exploración se han incluido las fuentes de radiaciones infrarrojas, ultrasónicas y nucleares y un receptor asociado. En los pocos casos en que se han ensayado, los dispositivos de exploración de perfiles a base de emplear energía radiada han demostrado no tener éxito, debido a su falta de fiabilidad en el extremado ambiente de un horno alto, y también a causa de las inexactitudes de medición originadas por la presencia del polvo del tragante o conducto de humos.

15

20

Es objeto de esta invención superar las deficiencias más arriba analizadas, y otros inconvenientes y desventajas de la técnica ya conocida, habilitando métodos y aparatos nuevos y perfeccionados para percibir o detectar el perfil de una superficie inaccesible y dar una información que guarde proporción con

25

409910



el perfil detectado.

5 Con arreglo a esta invención, se habilita un dispositi-
tivo de calibre para medir el perfil del plano de carga en un hor-
no de cuba, y en particular en un alto horno, dispositivo que com-
prende: un brazo de calibre montado en la cabeza del horno, en un
plano dispuesto por encima del perfil a medir; medios de mover
dicho brazo de calibre en dirección horizontal hacia dentro y fue-
ra del horno; un brazo oscilante fijado a rotación en dicho bra-
zo de calibre y capaz de girar respecto al plano de movimiento
10 de dicho brazo de calibre, habiendo un primer extremo de dicho
brazo oscilante que toma contacto con la superficie a medir; me-
dios para percibir o detectar la posición de dicho brazo de cali-
bre con respecto a un punto de dicho perfil a medir, y para gene-
rar una señal que guarde proporción con dicha posición percibida;
15 y medios para percibir o detectar el ángulo comprendido entre di-
cho brazo oscilante y dicho brazo de calibre durante el movimien-
to de dicho brazo de calibre, y para generar una señal que guar-
de proporción con dicho ángulo, mediante lo cual el contorno de
dicho perfil se determina combinando la información proporcionada
20 por dichas señales.

25 Con arreglo a una forma preferida de realización de
este invento, se habilita un dispositivo de calibre que incluye
un brazo de calibre horizontalmente movable. El brazo horizontal-
mente movable puede ir montado en la cabeza de un alto horno, y
en su extremidad dispuesta hacia dentro tiene un brazo oscilante

409910



capaz de girar verticalmente. El brazo oscilante se hará co-
rrer o deslizar por encima de la superficie de la carga del hor-
no, durante el movimiento horizontal del brazo de calibre, y de
ese modo el brazo oscilante examinará o explorará el perfil del
95 plano de carga. El dispositivo de calibre incluye asimismo unos
dispositivos perceptores-transmisores que dan unas señales que
guardan proporción con la posición horizontal del brazo de cali-
bre y con el ángulo adoptado por el brazo oscilante respecto al
brazo del calibre; permitiendo dichas señales calcular el perfil
110 del plano de carga.

Con arreglo a otra forma de realización del presente
invento, el nuevo o los nuevos dispositivos de calibre van monta-
dos dentro de una o más envolventes de alojamiento, protectoras
a prueba de presión; estando el interior de cada una de estas
115 envolventes a la presión del horno durante el funcionamiento.
Por consiguiente, la presente invención resulta adecuada para uso
en los modernos altos hornos, que funcionan con una contrapresión
considerable junto a la parte alta del horno.

Asimismo conforme al presente invento, si se estima
220 conveniente o necesario, el o los dispositivos de calibre pueden
estar dotados de aberturas de extracción de gas y/o detectores de
temperatura para uso en la medición de condiciones del horno que
no sean las del perfil del plano de carga.

Una forma preferida de realización de este invento
225 podrá comprenderse mejor, y sus numerosos objetos y ventajas re-

409910



sultarán evidentes para toda persona versada en la materia, por la descripción que sigue con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se designan con los mismos números de referencia los elementos semejantes en las diversas figuras, y en los que:

5 - la figura 1 ilustra esquemáticamente una forma preferida de realización de un dispositivo de calibre con arreglo al presente invento;

10 - las figuras 2(a) ... 2(f) representan esquemáticamente las posiciones que recorre el dispositivo de calibre de la fig. 1 durante un procedimiento de medición del perfil del plano de carga;

15 - la figura 3 es una vista en alzado lateral y en sección recta que ilustra esquemáticamente una forma preferida de realización de un dispositivo de calibre conforme al presente invento, revelándose en esta fig. 3 detalles adicionales de la realización de la fig. 1; y

- la figura 4 es una vista superior en sección recta del aparato de la fig. 3.

20 Con referencia ahora a la fig. 1 se representa en ella esquematizada la parte superior de un horno alto usual. En el horno de la fig. 1, el plano de carga (es decir, el contorno de la superficie superior de la carga de materia prima que ha sido suministrada al horno) está indicado de manera exagerada por un plano 1 que tiene un espesor finito. Como más arriba se ha indicado, 25 en el interés de llevar al máximo el rendimiento de trabajo del

409910



horno y la calidad del producto obtenido en éste, se desea determinar con la mayor exactitud posible, y en una sola operación, el trazado del perfil de la curva definida por el plano de carga 1 en toda la sección recta transversal del horno. Con arreglo a la presente invención, y a fin de poder medir la curva del perfil, la cabeza del horno alto se halla provista de un calibre, al cual se hará referencia en lo que sigue con la denominación de calibre de arrastre o seguimiento.

El calibre de arrastre, con arreglo a la forma preferida de esta invención, comprende un brazo de calibre 6 horizontalmente movable y un brazo oscilante 4. El brazo de calibre 6 puede moverse hacia dentro y hacia fuera del horno pasando por una abertura 25 practicada en la pared 24 del horno. Como se explicará más adelante con mayor detalle, el brazo oscilante 4 es capaz de oscilar en el sentido vertical, en torno a la extremidad del brazo de calibre 6, y es capaz de resbalar libremente por encima de la superficie o perfil del plano de carga 1. Por consiguiente, la extremidad libre del brazo oscilante 4 explora continuamente el perfil del plano de carga durante el movimiento horizontal del brazo de calibre 6. Por lo tanto, durante el movimiento del brazo de calibre 6, puede percibirse o detectarse tanto la posición longitudinal del mismo como la particular posición angular que respecto a él adopta el brazo oscilante 4, con el fin de producir unas señales de salida que en conjunto guarden proporción con la curva del perfil del plano de carga.

409910



Las figs. 2(a) ... 2(f) ilustran esquemáticamente los diversos pasos o etapas mediante los cuales puede hacerse la medición de una curva de perfil, empleando el aparato de la fig. 1. La fig. 2(a) representa una posición inicial del calibre de arrastre, en la cual el brazo de calibre 6 y el brazo oscilante 4 están horizontalmente alineados. Al seguir introduciéndose el calibre de arrastre en el horno, según lo ilustrado en la fig. 2(b), el brazo oscilante se mantiene en la posición horizontal, por unos medios que se describirán más adelante, de tal modo que el ángulo / formado entre el brazo oscilante 4 y el brazo de calibre 6 es de 180°. Al llegar la extremidad interior del brazo de calibre 6 al eje central del horno, se libera el brazo oscilante 4, que cae hasta tomar contacto con el plano de carga, como se ilustra en la fig. 2(c). Después de haberse puesto en contacto el brazo oscilante con el plano de carga, se extrae del horno el brazo de calibre 6. Durante la retirada del brazo de calibre, el brazo oscilante 4 se verá obligado a moverse sobre el plano de carga, en constante contacto con éste, de modo que la extremidad libre del brazo 4 explora continuamente el perfil 1 del plano de carga. El ángulo / comprendido entre el brazo oscilante y el brazo de calibre, por consiguiente, irá pasando por unos valores correspondientes al perfil del plano de carga. Las figs. 2(c), 2(d) y 2(e) ilustran los valores intermedios $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{4}$ del ángulo \angle . Cuando la unión o conexión entre el brazo de calibre 6 y el brazo oscilante 4 llega a la pared del horno, se hace que el brazo osci-

409910



lante 4 del calibre de arrastre vuelva a adoptar su posición horizontal primitiva de modo que el aparato calibre de arrastre pueda sacarse enteramente del horno.

5 Durante la operación de retirada, es decir, la operación ilustrada en las figs. 2(c) ... 2(e), se percibe o detecta la posición del calibre de arrastre en el interior del horno y la posición o movimiento angular del brazo oscilante 4 respecto al brazo horizontal 6 de calibre, obteniéndose unas señales que guardan proporción con las posiciones percibidas y que se transmiten a un aparato registrador, el cual da una representación
10 gráfica de la curva del perfil así determinada o medida. Con ello puede controlarse la ulterior acción de carga del horno, por lo que concierne a la curva del perfil de la superficie de carga medida, a fin de equilibrar cualquier desigualdad de colocación acusada en la representación gráfica de la curva o perfil.
15

Como se comprenderá, aún cuando en las figs. 1 y 2 se ilustra la introducción del calibre de arrastre solamente hasta el eje central del horno, es posible extender o introducir el brazo de calibre horizontal 6 hasta más allá del centro del horno.

20 De igual manera, si bien se ha hablado solamente de un movimiento vertical del brazo oscilante 4, este brazo oscilante, si así se estima conveniente, puede hacerse girar tanto horizontal como verticalmente en torno a la extremidad del brazo de calibre 6.

25 Es de notar particularmente que resulta ventajoso dis-

409910

31



poner cierto número de los calibres de arrastre de la presente invención, dispuestos en torno a la periferia del horno, a fin de medir el perfil global del plano de carga. También puede ser conveniente instalar unos calibres de arrastre a distintos niveles en la cabeza del horno, de manera que pueda medirse el perfil del plano de carga a unas alturas a las cuales no puede llegarse por medio de un solo grupo de calibres.

Las figs. 3 y 4 ilustran con mayor detalle la forma preferida de realización del calibre de arrastre del presente invento. El brazo de calibre 6 consta de tres partes independientes o separadas, indicadas en 6a, 6b, y 6c. Como se ha indicado más arriba, el brazo de calibre 6 puede entrar en el interior del horno a través de una abertura 25 practicada en la pared lateral 24 del horno. La introducción y retracción en sentido horizontal del brazo de calibre 6 se efectúa por medio de un mecanismo adecuado de accionamiento o propulsión, indicado esquemáticamente con el número 27. Una rueda dentada 40 de un tren de engranajes 11 de accionamiento conectado al mecanismo de propulsión 27 engrana con una cremallera 41 fijada al brazo de calibre 6, a fin de transformar el movimiento rotatorio de propulsión en un movimiento horizontal de traslación del brazo 6. La posición ocupada en particular por el brazo de calibre 6 es detectada por un transmisor de mando angular o Selsyn 28 asociado al tren de engranajes de accionamiento; el transmisor Selsyn 28 genera una señal eléctrica que guarda proporción con la posición de la extremidad del brazo 6 en

409910



el interior del horno. El brazo de calibre 6 va guiado durante sus movimientos por medio de unos rodillos de guía 42, 43 y 44. Los movimientos horizontales del brazo de calibre 6 están limitados, de manera usual, por medio de unos interruptores de final de recorrido que se han omitido en el dibujo, para mayor facilidad de comprensión del presente invento.

El brazo oscilante 4 está conectado, por medio de una unión o conexión giratoria 5, a la parte extrema 6a del brazo de calibre 6. La extremidad libre del brazo oscilante 4 está provi-
10 ta de una superficie de deslizamiento, típicamente realizada en forma de rodillo 3, que resbale o se mueva de cualquier otro modo recorriendo el plano 1 del perfil de carga durante el movimien-
to de retirada del calibre de arrastre. La posición angular α que en particular ocupe el brazo oscilante 4 en relación con la
15 horizontal, es decir, el ángulo comprendido entre el brazo de ca-
libre 6 y el brazo oscilante 4, vendrá indicada por la posición rotacional de un miembro de engranaje o rueda dentada 45 fijado
a la junta giratoria 5. La posición de la parte de rueda dentada 45 de la junta giratoria 5 será transmitida, por medio de una rue-
20 da dentada cónica 26 y un eje o árbol de rotación 27 asociado, a un segundo transmisor Selsyn 12.

En la posición inactiva o de reposo y cuando se esté introduciendo el calibre de arrastre en el horno, el brazo osci-
lante 4 es mantenido en la posición horizontal representada en
25 las figs. 2(a) y 2(b) por medio de un dispositivo de bloqueo me-

409910

31 ENE 1973

cánico que consta de una barra 46 dotada de una garra 47 en un primer extremo de aquella y un miembro de tope 49 en el segundo extremo de la misma. La garra 47, durante la introducción, se aplica a un fiador 48 que hay en la junta giratoria 5, hasta que el tope 49 de la barra 46 tropieza con el rodillo de guía 42. La continuación del movimiento de avance del brazo de calibre 6 trae rá como consecuencia que la garra 47 se desenganche o desacople del fiador 48, permitiendo de ese modo que el brazo oscilante 4 baje por su propio peso a la posición representada en la fig. 3. Naturalmente, como se comprenderá, el brazo oscilante 4 puede su jetarse y soltarse por medio de otros muchos métodos, entre los que se incluyen unos medios de bloqueo magnéticos o accionados manualmente.

La barra de bloqueo 46 y el eje 7 de transmisión de la información de giro pueden ir montados sea en el interior, sea en el exterior, del brazo de calibre 6, siendo la posición preferible aquella en que el eje 7 y la barra 46, en unión de los diver sos conductores y conductos que se describirán más adelante, están encerrados dentro del brazo de calibre 6. Así, con arreglo a la forma preferida de realización del presente invento, el brazo de calibre 6 es hueco, en el interés de proteger los componentes en él dispuestos contra las elevadas temperaturas que reinan en la cabeza o parte superior del alto horno.

Con referencia a las figs. 2(e) y 2(f), en unión de las figs. 3 y 4, se observará que hay un rodillo de guía 9 fijado

409910

31



5 al interior de la pared 24 del horno y que se emplea para volver el brazo oscilante 4 a la posición horizontal, al terminar el recorrido de extracción del calibre de arrastre. La subida del brazo oscilante 4, naturalmente, se retrasa hasta haberse casi completado la extracción del brazo de calibre 6, para que la operación de medir cubra o abarque esencialmente la totalidad del perfil del plano de carga.

10 Como resultará obvio para las personas versadas en la materia, el diseño y el peso del brazo oscilante 4, así como la velocidad a la que el calibre de arrastre se retira o extrae del horno, se eligen todos de manera que se asegure que ninguna parte del material de carga quede represada detrás de la parte 3 del brazo oscilante 4 que toma contacto con la carga durante el movimiento de extracción,

15 Por el exterior del horno, el calibre de arrastre queda aislado de la atmósfera ambiente por medio de una envolvente protectora 50 a prueba de presión, envolvente 50 que se compone de las partes 10, 13 y 14. Los mecanismos de guía y propulsión del calibre de arrastre están encerrados dentro de la parte 10
20 de la envolvente 50; la parte 13 de la envolvente es alargada, para recibir el calibre de arrastre; y la parte 14 de la envolvente 50 forma un recinto protector para una caja de tambores. Las tres partes que constituyen la envolvente 50 están rígidamente conectadas entre sí, de preferencia de una manera desmontable
25 pero a prueba de presión; y la envolvente protectora entera 50

409910



5 está fijada a la pared 24 del horno y sostenida, si es necesario, en una estructura de sustentación que, para mayor claridad, se ha omitido en el dibujo. Es de notar que en la envolvente 50 se prevé una válvula de corredera 33 que permite retirar por completo el calibre de arrastre, a los fines de mantenimiento, cerrándose de manera hermética a los gases la abertura 25 practicada en la pared 24 del horno, y por medio de la válvula 33, después de retirado el calibre de arrastre.

10 En el interés de reducir al mínimo la contaminación del calibre de arrastre, y especialmente a fin de mantener libre de polvo la envolvente de alojamiento 50, se inyecta en la misma y por medio de un elemento de conexión 16 un gas, tal como el nitrógeno o el gas de chimenea (gas de altos hornos) enfriado y purificado. Si a pesar de ello se acumula polvo del tragante en la
15 envolvente de alojamiento del calibre de arrastre, es posible retirar el polvo de vez en cuando por medio de un par de válvulas de descarga o salida 34 y 35, previstas a este fin. Además del gas refrigerante, es ventajoso también inyectar un líquido lubricante en la envolvente protectora 50, a fin de dotar de la necesaria lubricación a las partes móviles individuales.
20

25 Como más arriba se ha estudiado, la posición angular del brazo oscilante 4 y el grado de extensión o saliente del brazo de calibre 6 al interior del horno son percibidos respectivamente por unos transmisores Selsyn 12 y 28. Las señales dadas por los transmisores Selsyn 12 y 28 guardan proporción, pues, con

409910

31



la posición vertical y la horizontal del brazo oscilante 4. El transmisor Selsyn 28 está eléctricamente conectado a un receptor Selsyn 63 que, a su vez, va conectado a un aparato registrador 21. De igual modo, el transmisor Selsyn 12 va conectado, por medio de un cable eléctrico 52 resistente al calor y situado dentro de la envolvente protectora 50, a un receptor Selsyn 51. El receptor 51 está también conectado al registrador 21. Los receptores Selsyn 51 y 63 proporcionan unas señales eléctricas para controlar los movimientos de la pluma o estilete del registrador 21 de perfiles, con lo cual el perfil del plano de carga se reproduce con exactitud durante cada operación de medir.

Durante la retirada del calibre de arrastre, el cable de transmisión 52 del transmisor Selsyn 12 se irá arrollando en un tambor 15 situado en el interior de la parte 14 ó caja de tambores de la envolvente protectora 50. El tambor 15 está montado a rotación con un eje hueco 36 que atraviesa la pared del recinto de caja de tambores 14. En el eje 36 hay montado otro tambor 31, por el exterior de la envolvente 50, como se ilustra en la fig. 4. El cable 52 se extiende a través del eje 36 hasta más allá del tambor 15, y se arrolla en torno al tambor exterior 31. El tambor exterior 31 se ve obligado a girar en sentido opuesto al de la rotación del tambor interior 15, con lo cual el cable 52 se arrolla en los tambores 15 y 31 en sentidos contrarios, representándose en la fig. 3 la posición del cable exterior con el calibre de arrastre extendido y retraído, respectivamente, con líneas llenas y de trazo interrumpido. Del cable 52 cuelga un con

409910



5 trapeso 32 por fuera de la envolvente 50, con el fin de hacer que el cable se desenrolle y mantenga tenso en el tambor exterior 31 durante la retirada del calibre de arrastre; este contrapeso 32 produce también la rotación del tambor 15 y el arrollamiento del cable sobre el tambor interior 15. Durante la introducción del calibre de arrastre en el horno, se arrolla cable en el tambor exterior 31 a medida que se desenrolla cable del tambor interior 15. El sistema de cierre hermético y de sustentación para el paso del eje 36 a través de la pared de la parte 14 ó caja de tambores 10 de la envolvente de protección 50 está de acuerdo con las técnicas ya conocidas. Por consiguiente, aún cuando en el interior de la envolvente 50 predomine la presión del horno, el punto en que el cable 52 asoma o sale de la envolvente protectora se hace hermético mediante el cierre estanco de la entrada de cable y los puntos 15 de salida en los tambores 15 y 31. El cable 52 está eléctricamente acoplado desde el tambor 15 al receptor Selsyn 51 del registrador 21 por medio de un conector de cable 18.

20 Caso de estimarse necesario o conveniente, el calibre de arrastre de la presente invención puede emplearse para facilitar mediciones de temperatura y análisis de gas en el interior del horno. Así, en el brazo oscilante 4 pueden disponerse un detector de temperatura 29 y una abertura 30 de extracción de gas, con el fin de determinar la distribución de temperaturas en el horno y el contenido de CO₂ del gas de tragante. La distribución 25 de temperaturas y el contenido de CO₂ del gas de tragante

409910

31



son importantes como indicaciones de la manera en que el horno está funcionando, y estos parámetros pueden variar aún cuando la carga esté distribuida uniformemente por toda la sección recta transversal del horno.

5 El detector de temperatura 29 está conectado a un registrador de temperatura por medio de un cable 53 resistente al calor, situado sobre o en el brazo oscilante 4. El cable 53 pasará por el brazo hueco 6 del calibrador y, por medio de un tambor interior 55 y de un tambor exterior 56, al registrador de temperatura. Como puede verse por las figs. 3 y 4, los medios por los cuales el cable 53 atraviesa la envolvente protectora 50 serán iguales a los empleados con el cable 52, habiendo un contrapeso 57 suspendido del cable 53 y efectuándose la conexión al registrador por medio de un elemento exterior de conexión 19 de cable.

15 La abertura 30 de extracción de gas está conectada, por medio de un tubo flexible adecuado 54 u otro conducto, resistente al calor, a los tambores de recogida y de entrega 58 y 59, respectivamente. Del tubo flexible 54 pende un contrapeso 60 por el exterior de la envolvente 50, y dicho tubo flexible está conectado, por medio de unas válvulas de paso 61, a un conjunto unitario analizador y de almacenaje del gas, indicado en general con el número 62. Como se comprenderá, el conducto o tubo flexible 54 puede ser sustituido dentro de los brazos 4 y 6 del calibre de arrastre por unos taladros interiores practicados en los elemen

409910



tos estructurales del calibre. El tubo flexible 54 atraviesa la pared de la parte 14 de caja de tambores de la envolvente 50 de igual manera que la empleada para el cable 52.

5 Si bien se ha representado y descrito en particular una transmisión mecánica para el ángulo α , se sobreentiende que pueden emplearse otros varios medios para detectar la relación existente entre el brazo oscilante 4 y el brazo de calibre 6. Así, por ejemplo, la transmisión del ángulo α puede efectuarse por medio de un convertidor analógico montado en la unión o junta rotatoria 5. El convertidor analógico, por ejemplo también, 10 puede consistir en un potenciómetro rotatorio adecuadamente protegido contra las altas temperaturas que reinan en el interior del horno. De emplearse así un potenciómetro, su toma central o de cursor iría directamente conectada o acoplada al brazo oscilante 4, y se movería con él. 15

Si bien en el análisis dado más arriba, del funcionamiento de la presente invención, se ha insistido en la exploración continua del perfil del plano de carga, se sobreentiende que el plano de carga puede ser explorado o medido por puntos independientes, moviéndose el calibre al interior y al exterior del horno 20 intermitentemente. Si la altura de la carga se mide en una serie de puntos independientes o por separado, estas medidas separadas, tras su integración, pueden emplearse para predecir el trazado del perfil del plano de carga.

25 Aún cuando el calibre de arrastre de la presente in-

409910

31 ENE 1973



55 vención puede agregarse a hornos altos ya existentes, y controlar
se a distancia por medio de unos mandos de carácter manual, la in-
vención resulta especialmente adecuada para funcionar de manera
completamente automática. Así, por ejemplo, la exploración inter-
mitente del perfil del plano de carga puede realizarse automática-
mente entre dos operaciones de alimentación separadas, con arre-
glo a un programa preseleccionado, empleándose los resultados co-
rrespondientes de la medición para controlar una ulterior etapa
de carga. La presente invención, pues, proporciona al operador
10 del alto horno un instrumento de medición fiable y completamente
automatizado, que permite obtener medidas precisas del perfil del
plano de carga y, además, la invención puede proporcionar al ope-
rador unas mediciones de temperatura y de gas del tragante que
pueden ser utilizadas, sea para la carga automática, sea para la
15 automatización completa del proceso de fusión.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Lu-
xemburgo, el 13 de Enero de 1972, bajo el número 64.587, se acoge
a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre la
Propiedad Industrial.

20

REIVINDICACIONES

25 Los puntos de invención propia y nueva que se presen-
tan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Inven-

409910

31



ción en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Un dispositivo de calibre para medir el perfil del plano de carga en un horno de cuba, y particularmente en un alto horno, dispositivo que comprende: un brazo de calibre mon-
tado en la cabeza del horno, en un plano dispuesto por encima del perfil a medir; medios de mover dicho brazo de calibre en direc-
10 ción horizontal hacia dentro y fuera del horno; un brazo oscilan-
te fijado a rotación en dicho brazo de calibre y capaz de girar respecto al plano de movimiento de dicho brazo de calibre, ha-
biendo un primer extremo de dicho brazo oscilante que toma con-
tacto con la superficie a medir; medios para percibir o detec-
tar la posición de dicho brazo de calibre con respecto a un pun-
to de dicho perfil a medir, y para generar una señal que guarde
15 proporción con dicha posición percibida; y medios para percibir
o detectar el ángulo comprendido entre dicho brazo oscilante y
dicho brazo de calibre durante el movimiento de dicho brazo de
calibre, y para generar una señal que guarde proporción con di-
cho ángulo, mediante lo cual se determina el contorno de dicho
20 perfil combinando la información proporcionada por dichas seña-
les.

2ª.- El dispositivo de calibre de la reivindicación
1ª, que comprende además unos medios situados al exterior de di-
cho horno y capaces de responder a dichas señales que guardan
25 proporción con la posición del brazo de calibre y con dicho án-



4099 10

gulo.

3^a.- El dispositivo de calibre de la reivindicación 1^a ó la 2^a, en el que dicho brazo oscilante comprende un rodillo o dispositivo deslizante, en el citado primer extremo que toma contacto con la superficie a medir.

4^a.- El dispositivo de calibre de la reivindicación 1^a, 2^a ó 3^a, que comprende además una envolvente de alojamiento o protección para dicho brazo de calibre, situada por el exterior del horno y en alineación con una lumbrera o abertura de la pared del horno, mediante la cual un primer extremo de dicho brazo de calibre puede extenderse al interior del horno y retinarse del horno.

5^a.- El dispositivo de calibre de la reivindicación 4^a, en el que dicha envolvente está a la presión del horno durante el funcionamiento, y dicha envolvente comprende una válvula de corredera para aislar o separar el interior de la envolvente respecto de la presión del horno.

6^a.- El dispositivo de calibre de cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1^a a 5^a inclusive, que comprende además unos medios sensibles a la temperatura, montados en dicho brazo oscilante, para generar una señal eléctrica que guarde proporción con la temperatura de las proximidades de la superficie, y unos medios para transmitir dicha señal a un lugar distante.

7^a.- El dispositivo de calibre de cualquiera de las reivindicaciones precedente 1^a a 6^a inclusive, que comprende ade

4099 10



más unos medios de extracción de gas montados en dicho brazo oscilante, y unos medios para transmitir gas desde dichos medios de extracción al exterior del horno.

5 8^a.- El dispositivo de calibre de cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1^a a 7^a inclusive, en el que dichos
medios para percibir o detectar la posición del citado brazo oscilante respecto a dicho brazo de calibre comprenden: unos medios
para detectar mecánicamente dicha posición, y para generar una
señal mecánica que guarde proporción con la misma; unos medios
10 colocados en posición dentro de dicha envolvente para convertir la citada señal mecánica en una señal eléctrica; y medios de transmitir dicha señal eléctrica al exterior de la citada envolvente.

15 9^a.- El dispositivo de calibre de cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1^a a 8^a inclusive, que comprende además unos medios colocados dentro de dicha envolvente para detectar la posición del citado brazo de calibre y generar una señal que guarde proporción con la posición citada.

20 10^a.- El dispositivo de calibre de las reivindicaciones 8^a y 9^a, que comprende además un receptor situado en posición al exterior del horno y capaz de responder a las citadas señales que guardan proporción con la posición del brazo de calibre y con el ángulo del brazo detector.

25 11^a.- El dispositivo de calibre de la reivindicación 9^a ó 10^a, que comprende además un rodillo de guía montado en la pared interior del horno y que hace que el brazo oscilante se mue



4099 101

va hacia arriba girando sobre su eje de giro, al retirarse o sacarse del horno el brazo de calibre.

5 12ª.- El dispositivo de calibre de la reivindicación 11ª, que comprende además un dispositivo para asegurar dicho brazo oscilante en posición horizontal durante el movimiento de entrada del mismo en el horno.

10 13ª.- El dispositivo de calibre de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que un gas puro y/o un líquido lubricante se transportan, a través de un empuje previsto en la envolvente protectora, hasta los miembros móviles del dispositivo de calibre.

14ª.- Un dispositivo de calibre para medir el perfil del plano de carga en un horno de cuba, y particularmente en un alto horno.

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

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

20

Madrid, 24 AGO, 1973

P.A.

Autoridad de Fidejuro
Per Fadeso

25

16.6.73

- 25 -

4099 10

FIG. 1.

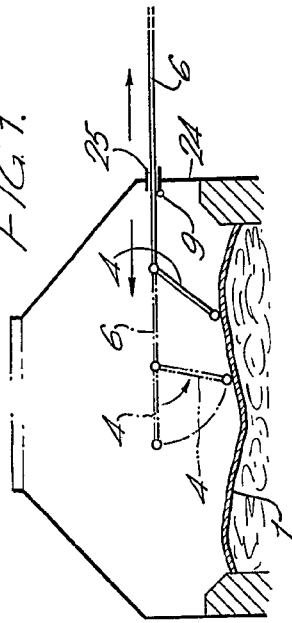


FIG. 2.

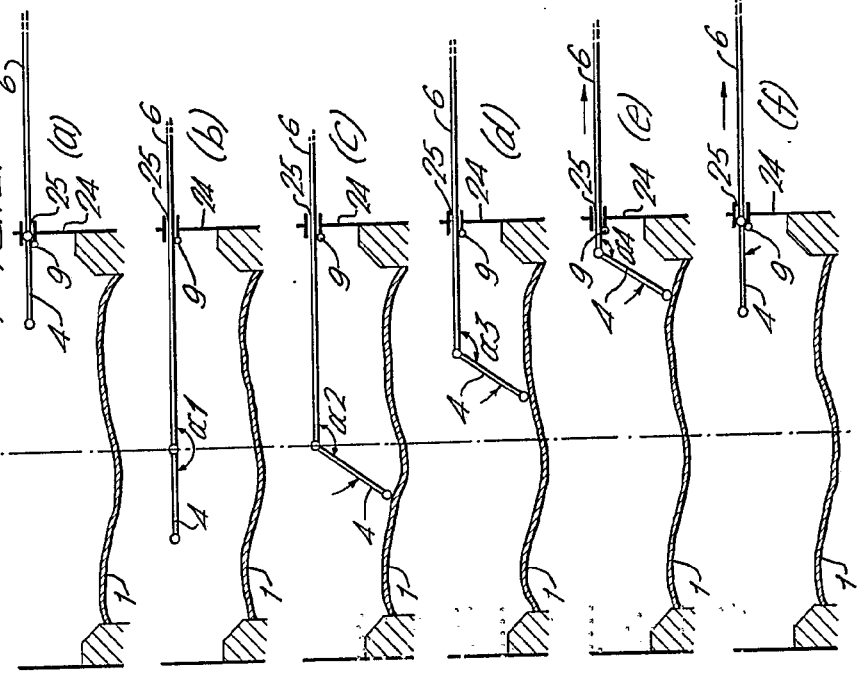


FIG. 3.

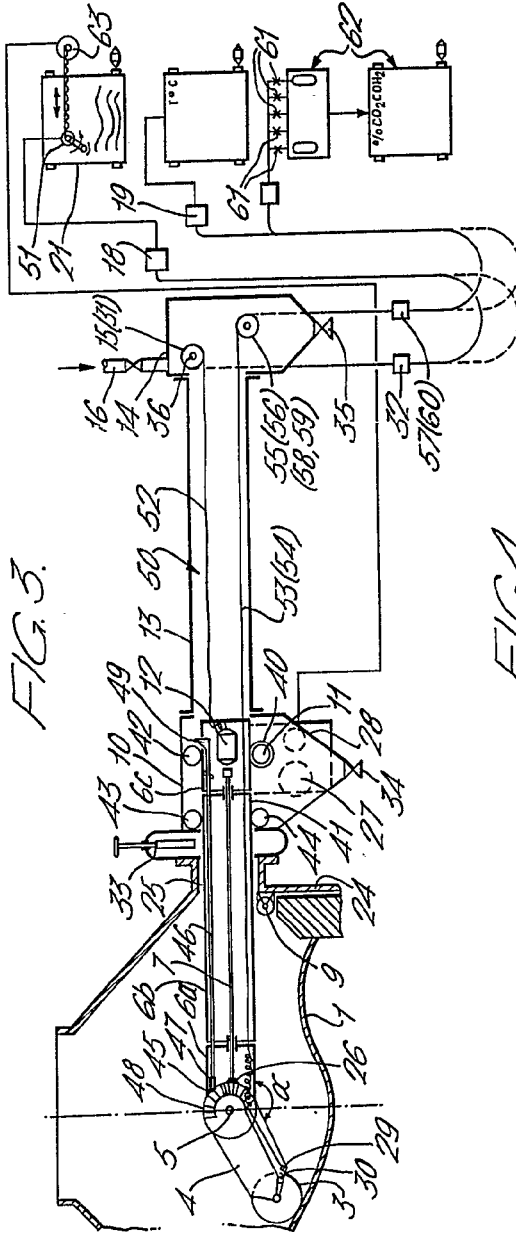
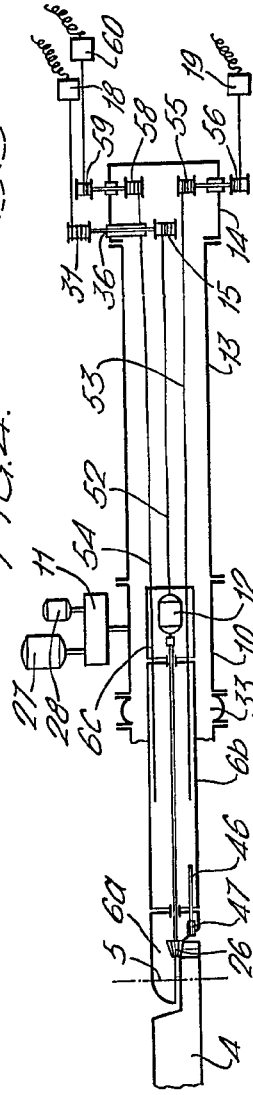


FIG. 4.



Alfred
Eilzaburg
Per. Peckin



91 EN

4099 10

1/1

4099 10

FIG. 1.

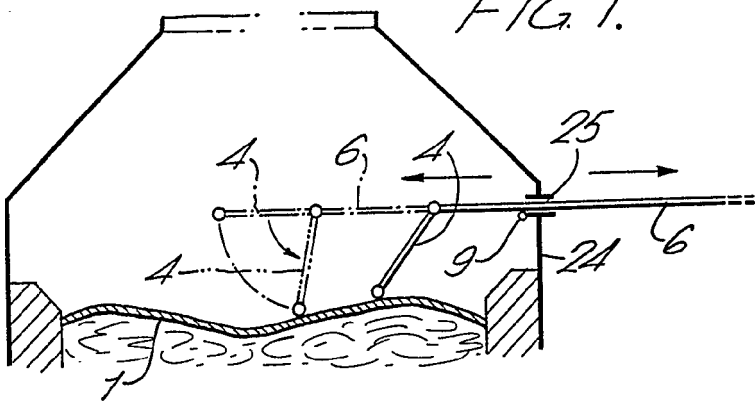
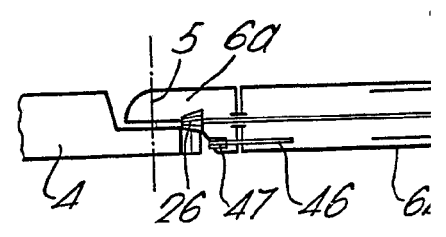
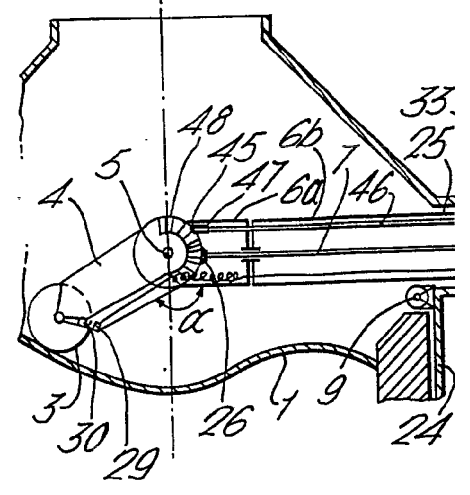
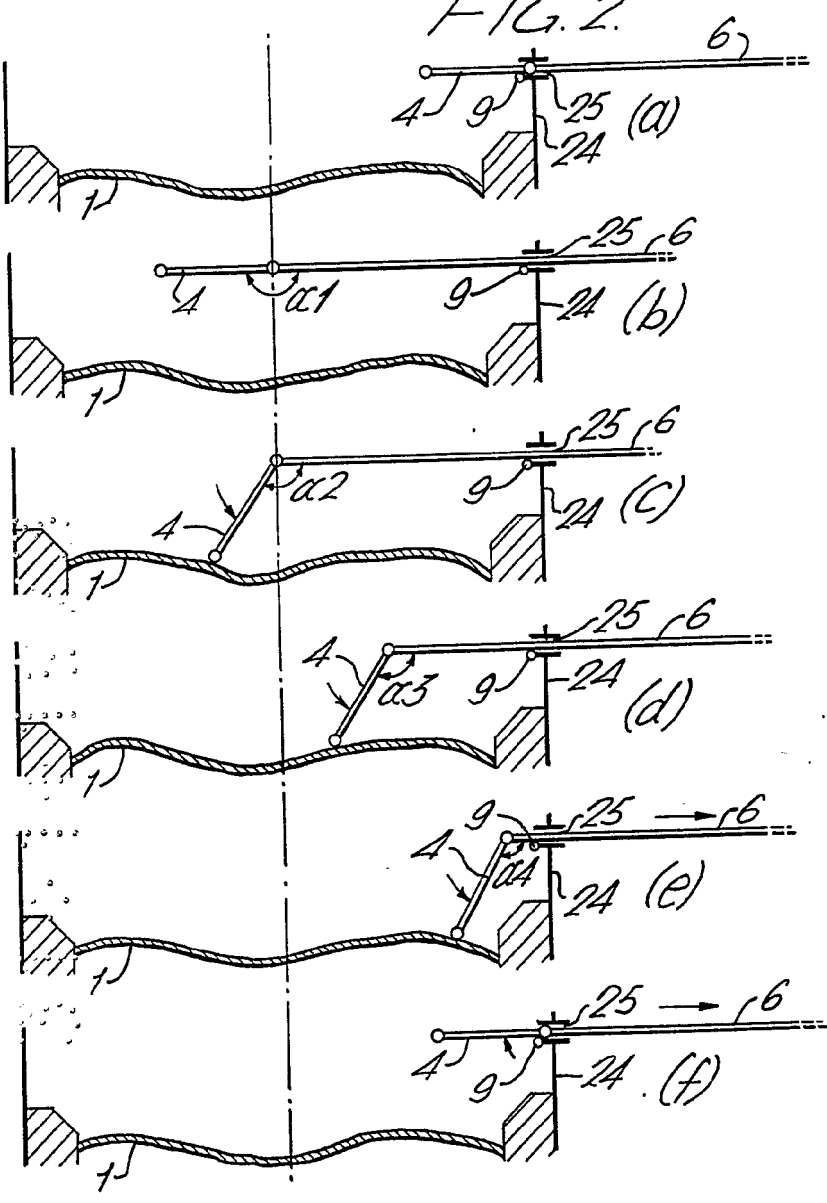


FIG. 2.





4099 10

FIG. 3.

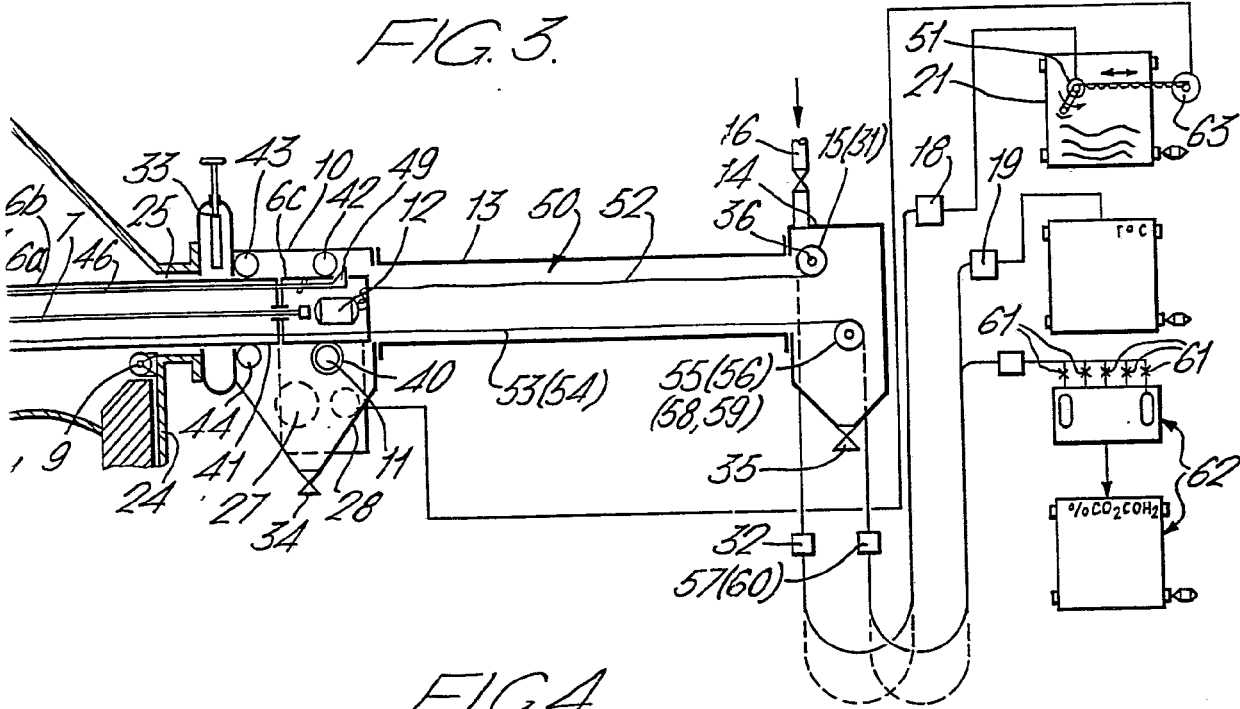
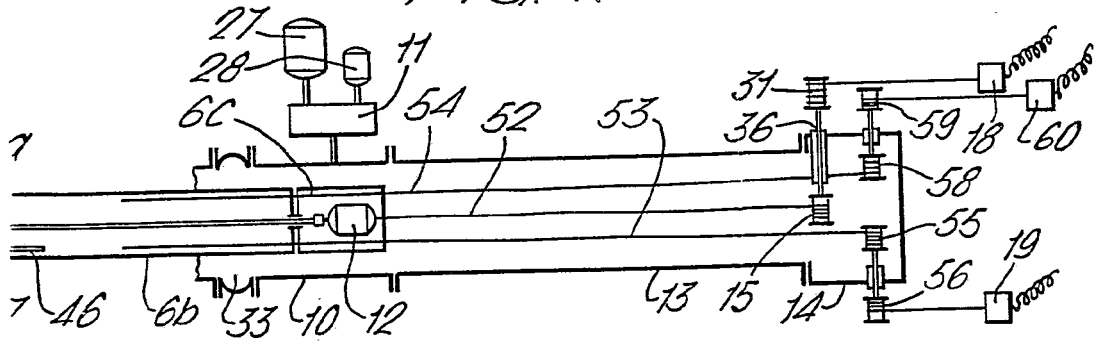


FIG. 4.



Alberto de Elzaburu
 Per Ferrer

