

4 1 2 3 3 1

30



P.- 53.303

FPA-145/EF

Int. Cl.: C 21 B, F 27 B

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

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

entidad luxemburguesa

con domicilio en 32, rue d'Alsace, Luxemburgo, Gran Du-  
cado de Luxemburgo

por: "DISPOSITIVO PARA INSUFLAR VIENTO CALIENTE EN HORNOs  
DE CUBA"

(Clase Internacional C21b)

23-3-73

-1-

412331



El invento se refiere a un dispositivo para insuflar aire calentado previamente o viento caliente en hornos de cuba. Se refiere particularmente a un portaviento de alto horno.

5            Como se sabe, en los hornos de cuba, particularmente en los altos hornos, está tendida una tubería anular para viento caliente en torno al horno, y el viento caliente es conducido al horno a través de un número determinado de portavientos montados en la periferia del  
10            horno.

            Los portavientos usuales están constituidos, por regla general, por varias piezas tubulares provistas de un forro refractario y están acoplados a una boca de acoplamiento de la tubería circular de viento ca-  
15            liente mediante una brida.

            Para la absorción o la compensación de tolerancias de montaje, faltas de exactitud en el montaje y dilataciones por calor que ocurren durante el funcionamiento, están unidas entre sí todas o solamente determinadas  
20            piezas tubulares del portaviento mediante fuelles de dilatación, compensadores de articulación esférica o dispositivos similares. A través de la solicitud de patente española número 378.793 se ha conocido un dispositivo portaviento en el que las articulaciones entre las piezas  
25            tubulares individuales del portaviento están formadas por

412331



compensadores de articulación cardan. Esta construcción de portaviento últimamente citada tiene la ventaja de que las deformaciones diferentes de las piezas tubulares individuales del portaviento, originadas a consecuencia de las temperaturas elevadas del viento caliente pueden ser compensadas con ayuda de articulaciones cardan y fuelles ondulados que presentan solamente muy pocas ondulaciones, sin ayuda de articulaciones esféricas. Sin embargo, la tobera de insuflado del portaviento es apretada firmemente también en esta construcción de portaviento, de manera usual, mediante tensores, contra una tobera de aire dispuesta en la pared del alto horno, estando construida la zona de contacto entre la tobera de insuflado y la tobera de aire como superficie hermetizante esférica para absorber desplazamientos relativos entre las dos.

Aunque los dispositivos conocidos compensan satisfactoriamente las dilataciones que aparecen, ocurre frecuentemente que la tobera de soplado del portaviento durante el funcionamiento se desplaza desde su posición centrada con la tobera de aire del alto horno. A pesar de que la superficie hermetizante esférica permite un pequeño desplazamiento desde la posición centrada, existe el peligro de que se forme una rendija en la superficie de asiento entre la tobera de aire y la punta de la tobera. A causa de ello resultan en la superficie de asiento

412331



acumulaciones de calor y cargas con viento caliente que según la presión y la temperatura del viento caliente co  
rroen muy rápidamente la superficie hermetizante esféri-  
ca del portaviento o la queman por completo y la destro-  
5 zan. A pesar del enfriamiento constante con agua de la  
tobera de aire, ésta puede ser destruida también.

El recambio de la tobera de aire y de la tobe-  
ra de soplado es un trabajo que dura mucho tiempo y que  
necesita la parada del alto horno.

10 La introducción del portaviento en una nueva to-  
bera de aire o el montaje de una nueva tobera de sopla-  
do tiene que realizarse de forma exactamente centrada,  
porque de otra manera la superficie hermetizante esféri-  
ca no cierra herméticamente de forma irreprochable y tie-  
15 ne como consecuencia el deterioro inmediato de la super-  
ficie hermetizante esférica.

El invento se basa en el cometido doble de di-  
señar una sujeción de portaviento que impida una desvia-  
ción de la tobera de soplado de su posición centrada con  
20 la tobera de aire y de crear una nueva unión entre la to-  
bera de soplado y la tobera de aire que permita recambiar  
ambas juntamente al mismo tiempo.

El problema de acuerdo con el invento se resuel-  
ve por una parte porque se dispone una superficie de des-  
25 lizamiento en la cara inferior de la tobera de soplado,

412331



5 manteniendo esta superficie de deslizamiento la tobera  
de soplado en posición de funcionamiento, preferiblemen-  
te en posición horizontal, porque en la pared del horno  
está previsto un dispositivo de guía que coopera con la  
superficie de deslizamiento el cual mantiene la tobera  
de soplado siempre en la posición centrada con la tobe-  
ra de aire durante movimientos relativos de la misma que  
aparecen eventualmente, porque está previsto un disposi-  
tivo para apretar la tobera de soplado juntamente con  
10 la tobera de aire hacia el horno y porque las piezas  
parciales individuales del portaviento están unidas en-  
tre sí articuladamente de tal manera que las dilatacio-  
nes por calor y las diferencias constructivas que apa-  
recen se compensan incluso con una posición constante de  
15 la parte inferior del portaviento.

Por otra parte se resuelve el problema de acuer-  
do con el invento uniendo la tobera de soplado del por-  
taviento fijamente a la tobera de aire, preferiblemente  
mediante uniones roscadas soltables.

20 De acuerdo con un ejemplo de realización pre-  
ferido, la unión entre las piezas parciales individuales  
del portaviento se realiza mediante dos compensadores  
de articulación cardan cuyos dos brazos de articulación,  
diametralmente opuestos, están provistos de agujeros oblon-  
25 gos en los que los pernos de unión pueden deslizarse en

23-3-73

412331



dirección longitudinal juntamente con los anillos de cardan.

Otros detalles y características del invento se desprenderán de la descripción siguiente de un ejemplo de realización preferido, representado en los dibujos, mostrando:

la figura 1, una sección longitudinal a través de una forma preferida de realización de un dispositivo para insuflar viento caliente de acuerdo con el invento;

la figura 2, una vista frontal de la parte inferior del dispositivo de insuflado según la figura 1.

El dispositivo para insuflar viento caliente según la figura 1 es un portaviento 4 de alto horno unido a una tubería anular 5 de viento caliente, que están constituido por una parte esencialmente recta 24 que se compone de tres piezas tubulares cilíndricas 25, 26 y 27 que están unidas entre sí mediante dos uniones 20 y 21 de compensador cardan, por un codo 2 con punta 3 de tobera y por una tobera de aire 1. El codo 2 está unido a la pieza tubular 27 inferior de la parte recta 24 mediante una unión 40 por brida, estando dispuesta la unión 40 por brida, para el desmontaje más fácil del codo 2, esencialmente en sentido horizontal. En el codo 2 está previsto un cierre 13 de agujero de observación, a través del cual puede ser observado el proceso de insuflado en el horno.

412331



Tal como está mostrado en la figura 1, la tobera de soplado o punta 3 de tobera forma un todo con el codo 2, con lo que se elimina la unión usual por brida entre estas dos partes y se reduce algo el peso de la construcción total. Esta unión por brida, que en los dispositivos usuales se debía especialmente al hecho de que al ocurrir un daño en la tobera de soplado tenía que cambiarse únicamente ésta, pudiéndose seguir utilizando el codo esencialmente más caro, puede eliminarse en esta construcción sin dificultades, porque en el dispositivo de acuerdo con el invento ya no se tiene que temer un daño del saliente de la punta de tobera. Tal como está explicado a continuación aún más detalladamente, una unión por brida entre ambas partes tendría también un efecto obstaculizante sobre el dispositivo de guía de acuerdo con el invento, que todavía ha de describirse.

Todas las partes tubulares 25, 26 y 27 del portaviento, así como el codo 2 de la tobera y la tobera 3 de soplado están hechos de chapa de acero soldada y están revestidas interiormente con forro de ladrillo refractaria.

La tobera de aire 1, que está hecha de cobre, de acuerdo con el presente invento está unida fijamente a la tobera 3 de soplado. Puesto que durante el funcionamiento ocurre frecuentemente que, a pesar del enfria-

412331



miento con agua, la tobera 1 de aire, expuesta a las temperaturas elevadas interiores del alto horno, tiene que cambiarse, es ventajoso realizar la unión entre la tobera 3 de soplado y la tobera 1 de aire mediante una unión  
5 soltable 22 por brida y roscado.

La unión fija entre la tobera 3 de soplado y la tobera 1 de aire tiene la ventaja de que la articulación esférica, usual hasta ahora, entre las dos partes se elimina, y se crea una tubería de unión continua para el viento  
10 caliente. Además, esta realización permite el revestimiento interior, al menos parcial, de la tobera 1 de aire con forro de ladrillos refractaria 23, con lo que la tobera 1 de aire es protegida contra la carga por viento caliente. La tobera 1 de aire está provista, naturalmen  
15 te, como ha sido usual hasta ahora, de una refrigeración por agua, para lo cual están previstas tuberías de acoplamiento 8 y 8' (figura 2) a una red de tuberías de agua existente. Igualmente está previsto un refrigerador 18 de tobera de aire en la mampostería 7 de la pared del  
20 horno 6, contra cuya superficie interior cónica 19 se aprieta la tobera 1 de aire.

Puesto que de acuerdo con el invento la tobera 1 de aire está unida a la tobera 3 de soplado del portaviento y el insuflado del viento caliente en el alto  
25 horno tiene que realizarse siempre en la misma dirección,

412331



a ser posible horizontal, es necesario proveer la tobera 3 de soplado de un dispositivo de guía que mantenga siempre igual la posición de la misma con respecto a la pared 6 del alto horno. Esta posición constante de la tobera 3 de soplado y de la tobera 1 de aire es también absolutamente necesaria para que se evite que la tobera 1 de aire fijamente asentada en la mampostería 7 de la pared del horno estropee la mampostería 7 de la pared del horno por movimientos angulares durante el funcionamiento.

Con el fin de mantener la tobera 3 de soplado y la tobera 1 de viento en una posición predeterminada, preferiblemente horizontal, sirven dos pernos 9, 9' de guía que están dispuestos debajo de la tobera 3 de soplado en un marco 10 en la pared 6 del alto horno. La tobera 3 de soplado está provista, en su cara inferior, de superficies 11, 11' de deslizamiento en forma de ranura. Estas superficies 11, 11' de deslizamiento (figura 2) están hechas de chapa de acero de pared gruesa y están soldadas a la pared de chapa de la tobera de soplado mediante refuerzos. Las dos superficies 11, 11' de deslizamiento discurren, tal como se puede ver en la figura 1, paralelas al eje longitudinal de la tobera 3 de soplado y se extienden hasta la brida de acoplamiento 22 en la punta de la tobera 3 de soplado. Los pernos 9, 9'

412331



de guía, cuyas cabezas están algo redondeadas, o cuyas  
cabezas presentan bolas de rodadura, aprietan contra las  
superficies 11, 11' de deslizamiento respecto a las cua-  
les están colocados en ángulo recto e impiden cualquier  
5 desplazamiento de la tobera 3 de soplado hacia abajo. Para im  
pedir desplazamientos laterales, los dos pernos 9, 9' de  
guía están escalonados un poco en cuanto al ángulo con  
respecto a la vertical, tal como se vé mejor en la fi-  
gura 2. Durante los movimientos horizontales de la tobe-  
10 ra 3 de soplado, las superficies 11, 11' de deslizamien-  
to en forma de ranura se deslizan sobre los pernos 9, 9'  
de guía. Este movimiento no queda, como ya se ha citado  
antes, impedido por la brida de unión hasta ahora usual  
entre el codo y la tobera de soplado, porque se prescin  
15 de de esta brida en la construcción de acuerdo con el in  
vento.

Tal como se describirá aún a continuación, la  
tobera 3 de soplado es apretada siempre en dirección ha-  
cia la pared del horno por las fuerzas de dilatación por  
20 calor que aparecen en el portaviento 4. Para garantizar  
una presión mínima de apriete, está previsto un disposi-  
tivo 12 tensor que aprieta, mediante una espiga o una pa  
lanca 13, contra un tope 14 dispuesto en la parte infe-  
rior de la tobera de soplado. La palanca 13 está sujeta  
25 por un sujetador 15 dispuesto aproximadamente de forma

412331



centrada en el marco 10, y la presión de apriete se con  
sigue mediante un muelle 16 que aprieta contra la parte  
inferior de la palanca 13. Mediante un tornillo de ajus  
te 17 se puede variar la presión de apriete dentro de  
5 ciertos límites. El muelle 16 está asentado en un alo-  
jamiento que está sujeto encima del marco 10 en la pa-  
red 6 del horno. El vuelco de la palanca 13 hacia afue-  
ra desde su sujeción 15 se facilita durante el desmon-  
taje mediante una pieza angular 38 soldada al extremo  
10 de tope de la palanca 13.

El dispositivo de guía y de apriete de acuer-  
do con el invento hace, tal como se desprende de la des  
cripción anterior, que el codo 2, la tobera 3 de sopla-  
do y la tobera 1 de viento, que forman una unidad, sean  
15 mantenidos siempre en la misma posición, a ser posible  
horizontal, con respecto a la pared del alto horno. Un  
ladeo de la tobera 3 de soplado y de la tobera 1 de vien-  
to desde su posición centrada queda, por tanto, excluido.

Para absorber o compensar las diferencias de  
20 medida siempre existentes durante el montaje y las di-  
lataciones de calor que aparecen durante el funcionamien-  
to, el portaviento 4 está provisto de dos compensadores  
20, 21 de articulación cardan, tal como está descrito  
en la solicitud de patente española 378.793. Cada uno  
25 de los dos compensadores de articulación cardan presen-

412331



ta un compensador ondulado 28 y 29, que está cubierto, cada uno, de un anillo cardan 30 y 31. Los anillos cardan 30 y 31 están unidos a las piezas tubulares correspondientes del portaviento 4 mediante brazos articulados 32, 32' y 33, 33' así como 34, 34' y 35, 35'. El acoplamiento de los brazos articulados a los anillos cardan se realiza, en cada caso, con pernos roscados. Puesto que por razones constructivas y por consideraciones técnicas en cuanto al calor los movimientos angulares de las articulaciones cardan tienen que mantenerse dentro de ciertos límites (por ejemplo mediante topes 36 y 37), y puesto que en la construcción de portaviento de acuerdo con el invento las uniones de articulación esférica entre la tobera de soplado y la tobera de viento no existen y la parte inferior está mantenida siempre en la misma posición, será necesario absorber en las articulaciones cardan los movimientos relativos, que aparecen eventualmente, de la parte superior del portaviento con respecto a la parte inferior. Para ello, los dos compensadores de articulación cardan están provistos, de acuerdo con el invento, de agujeros oblongos 41, 41' y 42, 42', en cada caso en dos brazos articulados opuestos, por ejemplo, 33, 33' y 35, 35'. Con ello se consigue que los brazos articulados puedan desplazarse un poco en dirección longitudinal con respecto a los anillos cardan.

412331



Una parte de los movimientos relativos entre las partes individuales de la construcción de portaviento según el invento, que se originan por dilataciones por calor del portaviento de la tubería anular o de la pared del horno, se absorben, por tanto, por el desplazamiento relativo, posible de esta manera, de los brazos de articulación cardan con respecto a los anillos cardan, mientras que la parte restante de estos movimientos relativos es compensada por los dos compesadores de articulación cardan, tal como está descrito en la solicitud de patente española número 378.793. Los agujeros oblongos practicados en dos brazos articulados diametralmente opuestos de los compensadores de articulación cardan pueden estar desplazados sin diferencia esencial en su modo de funcionamiento, en  $90^{\circ}$  desde un compensador al siguiente, o pueden estar practicados en el mismo plano. Los restantes brazos articulados de los dos compensadores de articulación cardan están acoplados a los anillos cardan correspondientes, de manera usual mediante pernos giratorios y no tienen agujeros oblongos en el punto de acoplamiento, es decir, en el caso de que por ejemplo los brazos 33, 33' del compensador 20 de articulación cardan estén provistos de agujeros oblongos, los brazos 35, 35' ó 34, 34' del compensador 21 pueden presentar agujeros oblongos. La provisión con agujeros oblongos de to-

412331



dos los brazos articulados 33, 33' y 34, 34', 35, 35',  
41, 41' del compensador 20 ó 21 de articulación cardan  
no está prevista por razones de estabilidad. Sin embargo,  
según las cargas y las dilataciones sería enteramente po  
5 sible que solo dos brazos diametralmente opuestos de una  
unión cardan individual presenten agujeros oblongos, mien  
tras que los brazos restantes de ésta y de la segunda  
unión cardan están provistos de pernos giratorios.

En la figura 1 se han indicado las relaciones  
10 de fuerza que aparecen en el punto de intersección A de  
los ejes longitudinales B y C del portaviento. La fuerza  
F, que aparece en el punto A a causa de tensiones por  
dilatación y carga por viento caliente, a causa de la  
sujeción del codo 2 mediante los pernos 9, 9' se divide  
15 en una componente G de efecto horizontal y una componen  
te vertical H. La componente horizontal G aprieta la to  
bera de soplado 3 juntamente con la tobera 1 de viento  
contra la superficie cónica 19 hermetizante del refrige-  
rador de tobera 18 y realiza de esta forma una hermetiza  
20 ción efectiva con respecto al interior del horno. La com  
ponente vertical aprieta contra los pernos 9, 9' de guía  
fijos e impide cualquier movimiento del codo hacia arriba.  
Las dilataciones originadas por ello son absorbidas, en  
su mayor parte, en los agujeros oblongos de los brazos  
25 articulados. Al sobrepasar la capacidad de dilatación y



de absorción de los agujeros oblongos, el exceso de las dilataciones es transformado en desplazamientos angulares de la pieza central 26 que son factibles mediante los dos compensadores de articulación cardan. La estanqueidad de las articulaciones cardan se garantiza en ambos casos por las ondulaciones 28 y 29 compresibles.

Mediante la unión por roscado, de acuerdo con el invento, de la tobera de aire a la tobera de soplado se evita un conocido punto débil de obturación, sobre todo la superficie hermetizante esférica entre el portaviento y la tobera de aire. Puesto que esta superficie hermetizante esférica era muy propensa a los daños tanto en el lado de la tobera de aire como también de la tobera de soplado y durante el funcionamiento ocurrían frecuentemente fugas por hermetización defectuosa, la tobera de aire y la tobera de soplado tenían que recambiarse frecuentemente, lo cual tenía como consecuencia una parada del alto horno.

Dado que en el dispositivo de acuerdo con el invento la tobera de aire puede ser recubierta interiormente, total o parcialmente, de un forro aislante de la drillos, la alimentación directa de calor a través del viento caliente hacia la tobera de aire se reduce, es decir, la tobera de aire está menos expuesta que hasta ahora a un daño por sobrecarga por calor. Como se ha

412331



eliminado, además, el riesgo de daño en la punta de la tobera de soplado, se puede prescindir de la brida que en las construcciones utilizadas hasta ahora ha unido el codo de la tobera a la tobera de soplado. La construcción total del codo de la tobera y de la tobera de soplado se simplifica esencialmente y se reduce el peso. La estanqueidad de la superficie entre la tobera de aire y el refrigerador de tobera se garantiza siempre por la tensión previa del muelle del dispositivo de guía y por la componente horizontal de fuerza de las fuerzas de dilatación que aparecen en el portaviento.

Las ventajas de la construcción de portaviento de acuerdo con el invento se notan principalmente en el recambio de una tobera de aire dañada. Hasta ahora se tenían que desmontar siempre primero el codo y la tobera de soplado del portaviento para llegar a la tobera de aire. La extracción de la tobera de aire dañada se realizaba entonces a continuación mediante dispositivos especiales de extracción y el montaje nuevo de una tobera de aire nueva se realizaba a continuación de forma similar. La parte inferior del portaviento no podía montarse de nuevo y ajustarse más que después de esto.

En la construcción del postaviento de acuerdo con el invento, el desmontaje y el nuevo montaje de la

412331



parte inferior del portaviento se realiza juntamente con la tobera de aire en un mismo proceso de trabajo. Aparte de una disminución esencial del tiempo necesario para el recambio de la tobera de aire, los costes de inversión se  
5 disminuyen en amplio grado evitando dispositivos especiales para el montaje y el desmontaje de la tobera de aire.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Luxemburgo, el 6 de Marzo de 1972, bajo el N<sup>o</sup> 64.911, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.  
10

REIVINDICACIONES

15

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1<sup>a</sup>.- Dispositivo para insuflar viento caliente en hornos de cuba, en particular altos hornos, constituido por varias piezas tubulares revestidas de forro refractario, estando unida al menos una pieza tubular a  
25

23-3-73

-17-

412331



las otras mediante compensadores de articulación cardan y presentando la parte inferior del dispositivo de insuflado una tobera de soplado, caracterizado porque la tobera de soplado está unida fijamente a una tobera de aire que está asentada en la pared del horno, porque está previsto un dispositivo de guía que mantiene la tobera de soplado juntamente con la tobera de aire siempre en una posición predeterminada, porque está prevista una disposición de apriete para apretar la tobera de soplado hacia la pared del horno, y porque las articulaciones cardan están provistas de dispositivos para absorber una parte del movimiento relativo de la parte superior del dispositivo de insuflado con respecto a su parte inferior.

2ª.- Dispositivo para insuflar viento caliente en hornos de cuba, en particular altos hornos, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los dispositivos para la absorción de una parte de los movimientos relativos entre la parte superior y la parte inferior de los dispositivos de insuflado están formados por agujeros oblongos practicados en los brazos articulados de los puentes cardan, presentando en cada puente cardan en cada caso solamente dos brazos articulados opuestos unos agujeros oblongos, y estando diametralmente escalonados, en dos puentes cardan sucesivos, los brazos articulados provistos de agujeros oblongos.

23-3-73

412331



3ª.- Dispositivo para insuflar viento caliente en hornos de cuba, en particular altos hornos, según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque el dispositivo de guía está formado por dos pernos de guía dis-  
5 puestas en la pared del horno, sobre los que están asentadas superficies de deslizamiento dispuestas en la cara inferior de la tobera de soplado.

4ª.- Dispositivo para insuflar viento caliente en hornos de cuba, en particular altos hornos, según las  
10 reivindicaciones 1ª, 2ª ó 3ª, caracterizado porque la pared interior de la tobera de aire está revestida, parcial o totalmente, de un forro refractario.

5ª.- Dispositivo para insuflar viento caliente en hornos de cuba.  
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 diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

20

Madrid,

P.A.

23-3-73

-19-

LFG/

