

197110

-2 NOV. 1971



MODELO DE UTILIDAD

AFBI. 421, Div.

Memoria Descriptiva

sobre:

TOBERA DE HORNO ALTO.

Solicitante: INSTITUT DE RECHERCHES DE LA SIDERURGIE FRANCAISE,
entidad francesa, residente en 185, rue Président
Roosevelt, 78 Saint Germain-en-Laye, Francia.

El presente Modelo de Utilidad se refiere a una tobera de horno alto, diseñada para realizar la inyección de un combustible auxiliar líquido, tal como fuel-oil, en horno alto, en sustitución de una parte del coque utilizado como agente reductor.

5.

La sustitución -por lo menos parcial-



del coque metalúrgico utilizado en el horno alto a título de agente de reducción de los minerales de hierro formados por óxidos, ha dado lugar a gran número de investigaciones por parte de los técnicos siderúrgicos. No obstante, éste problema es cada vez más agudo debido a las dificultades de aprovisionamiento de coque. Consecuentemente, se ha tratado de sustituir en todo lo posible el coque por un combustible auxiliar económico, capaz de producir, por combustión, gases reductores o bien, susceptible de ser transformado en gases reductores bajo el efecto del calor. Las vías de investigación exploradas se han limitado ya sea a la adición en las toberas montadas en los hornos altos, de dispositivos de inyección de combustible líquido, como, por ejemplo, de fuel oil, o bien, al montaje, paralelamente a éstas toberas, de quemadores destinados a permitir la combustión del fuel oil. Estas investigaciones han permitido la realización de dispositivos que facilitan, en cierto modo, la inyección del fuel oil en el horno alto. No obstante, la práctica ha permitido apreciar rápidamente los límites de éstas técnicas por lo que se refiere a las cantidades de fuel oil que pueden ser inyectadas con eficacia.

El objeto perseguido por el presente Modelo de Utilidad consiste, por consiguiente, en proporcionar una tobera que permita la introducción en un horno alto de cantidades de combustible auxiliar líquido tan cercanas como sea posible de las cantidades teóricas.

La tobera de horno alto de la invención ideada para permitir la inyección de un combustible auxiliar líquido en el viento insuflado, así como su combustión completa, consta esencialmente de una sección convergente,



un estrechamiento sónico y una sección divergente para elevar al viento a una velocidad momentáneamente supersónica, y de medios necesarios para inyectar el combustible líquido en el viento, antes del punto en que se produce la onda de choque.

5.

Con el invento preconizado se modifican radicalmente las condiciones convencionales de insuflación del viento en el horno alto, por el empleo de nuevas normas específicamente estudiadas para favorecer la introducción de cantidades elevadas de fuel oil.

10.

Efectivamente, el solicitante ha pensado que era posible obtener condiciones de combustión indispensables (anteriormente enunciadas) para alcanzar un índice de sustitución elevado por empleo de toberas del tipo de onda de choque, pero ha imaginado, del mismo modo, la posibilidad

15.

de sustituir la totalidad de las toberas convencionales de un alto horno por toberas ejecutadas según dicho principio. No resulta difícil comprender que, de este modo, se llega a una concepción de conjunto orientado hacia la obtención de un índice de sustitución lo más elevado posible y relativo, simultáneamente, a las condiciones de insuflación del viento y el

20.

propio diseño de las toberas.

25.

La tobera de la invención consta de un perfil interior diseñado con objeto de constituir una sección convergente seguida de una garganta ó estrechamiento sónico prolongado por una sección divergente. Cuando ésta tobera es alimentada por un gas cuya presión está determinada en función de las características de la tobera, el gas queda acelerado hasta la obtención de una velocidad supersónica y, acto seguido, se forma una onda de choque con caída de presión re-

30.

pentina y el consecutivo retorno del flujo en régimen subsóni-



co. La presencia de esta onda de choque tiene dos efectos benéficos: en primer lugar, ésta onda es susceptible de provocar una pulverización extraordinariamente fina del combustible y su mezcla homogénea en el gas carburante y, en segundo lugar, provoca una adherencia de la llama a este nivel, de lo cual se deriva una buena estabilidad de la misma.

5.

Además, la formación de una onda de choque dá lugar a la formación de una zona de turbulencia que favorece ámpliamente la homogeneización carburante/comburente,

10.

La invención podrá ser comprendida de mejor modo por medio de la descripción que figura a continuación, establecida en correlación y referencia del diseño adjunto, en el cual, la figura única representa esquemáticamente -vista en sección- una tobera de horno alto.

15.

En la figura única, se ha representado una tobera de horno alto destinada a la inyección de fuel oil.

Puede apreciarse que ésta tobera está formada por un cuerpo metálico 1 cuyo perfil interior toma una sección convergente 2, un estrechamiento o garganta sónica y una sección divergente 4 que desemboca en el horno alto.

20.

El extremo del divergente que se encuentra en contacto con la zona caliente del horno alto queda enfriado por una cámara anular 5. La entrada del convergente queda empalmada por una boquilla 6 con un órgano de alimentación de viento caliente procedente de los recuperadores de calor.

25.

La alimentación de la tobera en fuel oil se efectúa por un conducto 7 que desemboca en una cámara anular 8 de la cual arrancan los canales 9 que desembocan en la tobera al nivel de la garganta sónica 3.

30.

Se ha representado esquemáticamente en 10 la



posición de la onda de choque en la tobera.

Queda perfectamente entendido que ésta vista constituye únicamente un esquema de principio y que las relaciones entre las distintas partes de la tobera y entre sus secciones no son respetadas con objeto de facilitar la representación gráfica.

5.

Del mismo modo, salta a la vista que una tobera semejante deberá quedar calculada en función de los distintos parámetros impuestos por el horno alto. Así, por ejemplo, para un horno alto determinado que funcione en condiciones dadas, existen magnitudes impuestas, como lo son la temperatura generatriz, o en otras palabras, la temperatura del aire introducido en la tobera (virtualmente, se trata de la temperatura al nivel de la tubería anular de viento, la presión estática de eyección (presión en horno alto al nivel de las toberas) y, así mismo, el caudal másico de cada tobera.

10.

15.

Tomando como base estos datos, el especialista siderúrgico puede -por medio de fórmulas convencionales de la física de los fluidos- calcular un perfil de tobera adaptado y definir la presión generatriz necesaria para que pueda obtenerse un régimen supersónico en la tobera y la formación de la onda de choque.

20.

Naturalmente queda perfectamente entendido que el ejemplo que ha sido descrito anteriormente no constituye limitación alguna a las posibilidades del invento, ya que es posible imaginar buen número de variantes o modificaciones de detalle, del mismo modo que emplear medios equivalentes, sin por ello salirse de los límites del presente invento.

25.

30.

NOTA



Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas con susceptibles 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 Francia, con fecha 13 de Octubre de 1970, número 70.36.906, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita un Modelo de Utilidad por 20 años en España, sobre: TOBERA DE HORNO ALTO, caracterizándose por lo siguiente:

1.- Tobera de horno alto, para la inyección de un combustible auxiliar líquido en el viento insuflado, caracterizada porque está formada por un cuerpo metálico, cuyo perfil interior toma una sección convergente, una garganta o estrechamiento sónico y una sección divergente que desemboca en el horno alto, con objeto de elevar el aire a una velocidad localmente supersónica encontrándose el extremo de la sección divergente que está en contacto con la zona caliente del horno alto, enfriado por una cámara anular y, porque presenta medios para la inyección del combustible líquido arriba de la onda de choque.

2.- Tobera de horno alto, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en el dibujo adjunto.

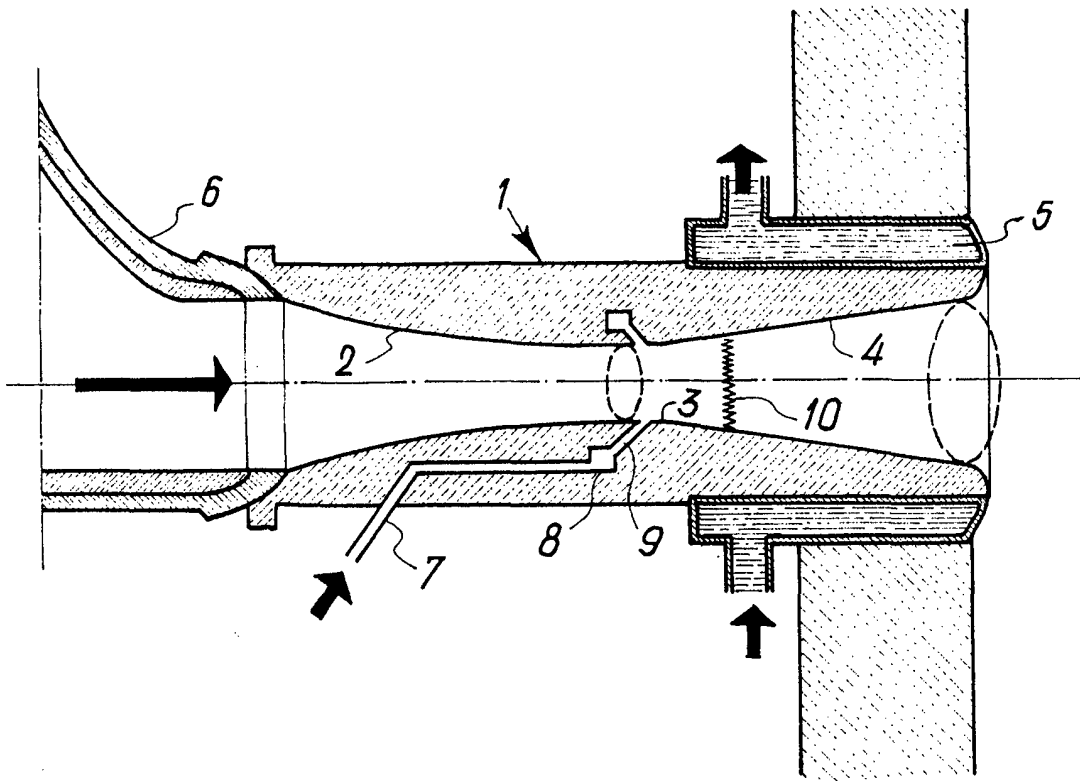
Esta Memoria consta de 6 hojas escrita a máquina por una sola cara.

Madrid,

- 2 NOV. 1973

INSTITUT DE RECHERCHES DE LA SIDERURGIE FRANCAISE.

J. GOMEZ ACEBU Y MUDET
p. p. Firmado: L. Gaeta Fernández



Compagnie