

20 JUL. 1978⁹ ES

(11) NUMERO	459.653
(22) FECHA DE PRESENTACION	8-6-77

(10) A 1



Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
23876/76	9 de Junio de 1976	Inglaterra.
23877/76	9 de Junio de 1976	Inglaterra.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C21D	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION
Perfeccionamientos en hornos caldeados por combustible para fundir metales.

(71) SOLICITANTE (S)
ACE FURNACES LIMITED, entidad británica.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
residente en P.O.Box No. 4, Widnes, Cheshire WA8 OPG, Inglaterra.

(72) INVENTOR (ES)
KEITH JOHNSON y FRANK HIPKIN.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. Jose Miguel Gomez-Acebo y Pombo.

La presente invención se refiere a hornos, Se refiere a hornos que se caracterizan porque el metal se funde en un crisol y después se saca mediante una cuchara que se sumerge en la calda. No obstante, este invento podría tener aplicación a otros tipos de hornos provistos de crisoles separables, o que se vuelcan para verter el metal fundido en una cuchara o similar. De un modo adicional, este invento se refiere a hornos caldeados por combustible, no a hornos eléctricos.

Con anterioridad a este invento, el aire de combustión para el quemador de un horno se ha enviado directamente al quemador a temperatura ambiente y se ha precalentado mediante intercambio térmico con los productos de combustión. En el caso en el que se recurre a precalentamiento, está operación puede comprender el pasar el aire de combustión a través de una camisa que rodea el revestimiento interior refractario del horno. El revestimiento interior es de elevada conducción térmica y, por lo tanto, una gran proporción del calor empleado para precalentar el aire de combustión es calor que podría haberse utilizado para calentar el metal. Por consiguiente, aunque la eficacia del horno aumenta, por un lado, calentando previamente el aire de combustión, la eficacia se reduce simultáneamente por la utilización de calor útil para precalentar el aire. El presente invento tiene por objeto mejorar la eficacia de los hornos según se ha mencionado, proporcionando una construcción de horno perfeccionada en la cual el aire de combustión para el quemador de un horno se calienta en dos etapas por calor residual solamente.

Según el presente invento se proporciona un horno caldeado por combustible que comprende una camisa provista de un revestimiento interior y la camisa, cuya camisa define una cámara de combustible destinada a recibir una carga de metal que se ha fun-

dir por los productos de combustión del horno, comprendiendo por lo menos una parte de la camisa paredes separadas interior y exterior que definen una cámara de aire, y un dispositivo de cambio de calor conectado a una boca de salida de la cámara de combustión para el paso de los productos de escape de combustión, teniendo el dispositivo la característica necesarias para que el aire de combustión para el quemador fluya a través de la cámara de aire y a través del dispositivo del cambiador de calor antes de llegar al quemador.

5.

10.

El aire de combustión se precalienta por lo tanto en el interior de la cámara de aire por el calor que escape a través de la capa de material aislante y en el interior del dispositivo de intercambio térmico por cambio de calor con los productos de escape calientes de la combustión. El precalentamiento del aire de

15.

combustión mantiene por lo tanto frías las superficies exteriores del horno y reduce la temperatura de los productos de escape de la combustión con lo cual se mejora notablemente las condiciones de trabajo para los operarios del horno y el medio ambiente local.

20.

La camisa es preferiblemente de construcción de doble pared y comprende una boca de entrada y una boca de salida para aire de combustión y medios para dirigir el aire de combustión a lo largo de un trayecto predeterminado a través de la cámara de aire. La boca de entrada y la boca de salida para el aire de la combustión com-

25.

prenden convenientemente cada una una ranura formada en la pared exterior de la camisa y los medios empleados para dirigir el aire de combustión comprenden un septo que une las paredes interior y exteriores de las ranuras.

30.

El dispositivo cambiador de calor comprende preferiblemente una carcasa exterior que tiene una boca de entrada conecta-

- da a la boca de salida de la cámara de aire y una boca de salida conectada a la cámara de combustión para enviar aire de combustión al quemador y un tubo de escape interior conectado a la cámara de combustión a través del cual se conducen los productos calientes de la combustión. Un manguito se habilita alrededor del tubo de escape y tiene una boca de entrada abierta al interior de la carcasa y una boca de salida conectada a la cámara de combustión, de modo que el aire de combustión que penetra en la carcasa fluya a través del manguito hasta la cámara de combustión.
- 5.
10. Se utiliza convenientemente un ventilador impelente para impeler el aire de combustión al interior de la cámara de aire, de modo que pase a través de la cámara de aire y a través del cambiador del calor hasta el quemador. El ventilador impelente comprende preferiblemente un ventilador montado en una carcasa de ventilador sobre la pared exterior de la camisa. El revestimiento refractario comprende preferiblemente bloques premoldeados de material refractario y el material aislante comprende un material aislante fibroso y/o articulado de peso ligero.
- 15.
20. El quemador comprende preferiblemente tubos metálicos interior y exterior. Un extremo del tubo interior lleva montada una tobera de quemador y el otro extremo se conecta a la fuente de suministro de combustible, por ejemplo aceite o gas. El espacio entre los tubos interior y exterior se abastece con fluido refrigerante, por ejemplo aire, que fluye sobre la tobera de quemador y se quema por la llama del quemador. El fluido refrigerante enfría la tobera de quemador y el combustible que fluye a través del tubo interior. El aire refrigerante se suministra convenientemente del mismo ventilador que el aire de combustión del quemador. La refrigeración de la tobera del quemador permite que el quemador se monte en una posición situada hacia el interior con relación a
- 25.
- 30.

5. las paredes laterales del quemador de modo que las llamas puedan emplearse con mayor eficacia para calentar el crisol. El quemador se monta preferiblemente de modo que las llamas y los productos de combustión no incidan directamente sobre el crisol sino que se desplacen a un lado para inducir un flujo de los productos de combustión alrededor del crisol.

A continuación se describe una modalidad preferible del invento, con más detalle, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

10. La figura 1 es una vista en planta de un horno de "achicamiento" con la tapa quitada.

La figura 2 es una vista detallada tomada a lo largo de la línea de corte 2-2 de la figura 1 e ilustra la construcción del revestimiento interior del horno.

15. La figura 3 es una vista de costado del cambiador de calor ilustrado en la figura 1 con la tapa quitada; y

La figura 4 es una vista de costado, parcialmente en sección, del quemador.

20. El horno tiene una forma cilíndrica generalmente vertical y comprende una camisa metálica de doble pared 1 provista de un revestimiento interior refractario 2 y una capa de material aislante 3 interpuesta entre la camisa 1 y el revestimiento interior 2. Las paredes interiores y exterior la, lb, respectivamente, de la camisa definen una cámara de aire cuatro a través de la cual pasa el aire de combustión en una etapa de precalentamiento según se describirá más adelante. Según se ilustra en la figura 2, el revestimiento interior 2 comprende preferiblemente bloques premoldeados de ladrillo de aislamiento 2a y ladrillo refractario 2b (>56% alúmina), 2c 40% alúmina, mientras que el material aislante comprende aislamiento fibroso y/o particulado de

25.

30.

- peso ligero, por ejemplo fibra cerámica, que puede ser fibra en bloque comprimido o monta fibrosa. Un crisol 5, montado sobre una plataforma del horno 6, se sitúa en el interior de la cámara de combustión del horno 1c y se coloca centrado en su interior por un anillo posicionador 7 que cierra el extremo abierto de la cámara de combustión. El crisol gira alrededor de un eje vertical sobre la plataforma del horno y el extremo superior del crisol se cierra herméticamente con relación al revestimiento interior 2 por una junta flexible 8 que comprende un anillo anular de fibra cerámica. Una tapa (no ilustrada) se utiliza para cerrar el extremo abierto del crisol. La tapa se quita para poder cargar el crisol y extraer metal fundido. Una lumbrera de salida del metal 9 se forma en la unión de las paredes laterales y base del revestimiento interior de modo que, en caso de rotura del crisol, el metal fundido corra hasta un punto apropiado para recogerlo. La pared de la base puede ser de cualquier construcción conveniente para que el metal fundido corra hacia la lumbrera 9, por ejemplo, la pared de la base puede estar inclinada con un escalón generalmente horizontal en la plataforma del horno 6.
20. Sobre la pared exterior de la camisa 1 se monta una carcasa de ventilador 10, una carcasa de quemador 11 y un cambiador de calor 12. La carcasa del ventilador tiene una boca de entrada de aire 13 con persiana y lleva montado un ventilador principal 14 para abastecer aire de combustión a la cámara 4 a través de una ranura (no ilustrada) en la pared exterior de la camisa, pudiendo utilizarse un ventilador auxiliar (no ilustrado). La carcasa del quemador aloja un quemador de aceite 15. Se podría utilizar un quemador de gas en lugar del quemador de aceite 15.
30. Según se ilustra con más detalle en la figura 3, el cambiador de calor comprende una carcasa exterior 16, un tubo de es-

cape en forma de U 17 y un manguito en forma de U 18 que rodea al tubo 17 y se separe del mismo. La carcasa 16 tiene una placa de cubierta 16a (vease la figura 1) desmontable para facilitar el montaje y mantenimiento del cambiador de calor. La carcasa 16 se conecta a la cámara 4 con una ranura 19 formada en la pared exterior de la camisa 1. Un extremo del tubo de escape 17 se conecta a una boca de salida 20 para los gases de combustión de escape procedente de la cámara de combustión y el otro extremo se conecta a una boca de entrada 21 hasta la chimenea del humero 22. Un extremo del manguito 18 está cerrado y el otro extremo está abierto formando una boca de entrada 23 al espacio 24 entre el tubo de escape 17 y el manguito 18. Una boca de salida 25 del manguito 18 se conecta a una boca de entrada (no ilustrada) para el abastecimiento de aire de combustión precalentado al quemador 15 según se describirá más adelante. Según se ilustra en la figura 1, un septo 26 une las paredes interior y exterior de la camisa entre la ranura 19, que es la ranura a través de la cual se introduce el aire de combustión en la cámara de aire 4.

Refiriendonos ahora a la figura 4, el quemador 15 comprende un tubo exterior 17 montado en una placa de montaje metálico anular 28, y un tubo interior 29 con un espacio 30 entre los mismos. Un extremo 31 del tubo interior se conecta a un tubo flexible de entrada de aceite (no ilustrado) y el otro extremo lleva montada una tobera de quemador 32 situada en el interior del tubo exterior 27. El tubo interior y la tobera del quemador se centran dentro del tubo exterior por medio de nervaduras 33 que se acoplan a la tobera del quemador 32 y una espiga 34 prevista en la cabeza del tubo interior. Un orificio de entrada de aire 35 formado en el tubo exterior en el lado de la tobera del quemador de la espiga 34 se conecta a un tubo de sangría de aire (no ilustrado).

- trado) desde el ventilador principal para el abastecimiento de aire refrigerante al quemador. Un par de electrodos de encendido 36, 37 se montan sobre la placa de montaje y definen un chispero 38 adyacente al orificio de salida de la tobera del quemador para encender la llama de una manera conocida. El extremo del quemador donde se encuentra la tobera está comprendido en el interior de una carcasa cilíndrica abierta 39 que tiene una placa de llama 40. El quemador se sitúa en una abertura 41 (vease la figura 1) en la pared del horno y una pestaña anular 42 sitúa la placa de montaje sobre la carcasa del quemador 11, asegurando por lo tanto que la tobera del quemador se sitúa correctamente en el horno. El montaje del quemador 15 sobre la placa de montaje es de tal naturaleza que cuando el quemador se encuentra en posición no se proyecta radialmente hacia el interior en dirección al crisol sino que se desplaza anularmente de modo que la llama y los productos de combustión no incidan directamente sobre el crisol sino que se dirijan a un lado del crisol para inducir un movimiento turbulento de los productos de combustión alrededor del crisol. La tobera del quemador 32 se sitúa adyacente al extremo inferior del crisol, mientras que la boca de salida 20 del cambiador de calor se sitúa adyacente al extremo superior del crisol. Los productos de combustión no solamente siguen un trayecto de flujo circular alrededor del crisol, sino que fluyen también en sentidos ascendentes en la cámara de combustión hasta la boca de salida, de modo que el crisol se calienta en toda su superficie. No obstante, el extremo inferior del crisol se calienta mediante los productos inicialmente caliente de la combustión, mientras que el extremo superior se calienta por los productos relativamente más fríos de la combustión que ascienden, de modo que se puede producir un gradiente de temperatura entre los extremos inferior y
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- superior del crisol que dá por resultado un calentamiento desigual del metal y el consiguiente funcionamiento ineficaz del horno. Para reducir dicho gradiente de temperatura, las paredes laterales del revestimiento interior refractario se construyen de modo que converjan hacia el interior en dirección
5. al extremo superior del crisol, según se ilustra en la figura 2. El espacio reducido entre el crisol y las paredes laterales del revestimiento interior aumenta la velocidad de los productos de combustión en el extremo superior del crisol, y de este modo, se obtiene un calentamiento más uniforme del crisol. Se puede conseguir otras configuraciones de revestimiento interior
10. y del crisol, siendo la única exigencia que la superficie interna del revestimiento interior y el crisol sean relativamente convergentes en sentido ascendente desde la pared de la base cuando la boca de salida 20 se encuentra en el extremo superior del horno. Como es lógico, si la posición del quemador 15 y la
15. boca de salida 20 se invirtieran, la superficie interna del revestimiento interior y el crisol sería relativamente convergentes hacia abajo a partir del extremo superior del crisol.

- El funcionamiento del horno se describe a continuación con más detalle con relación a las figuras 1, 2, 3, 4
20. en las cuales se representa el trayecto del flujo del aire de combustión indicado por las flechas A, el trayecto del flujo de los productos de combustión por las flechas B, y el trayecto de flujo del aire refrigerante para la tobera del quemador por las flechas C. Comenzando desde el aire de combustión frío que
25. penetra en la carcasa del ventilador 10 a través de la boca de entrada apersianada 13, se dirige impelido por el ventilador principal 14 a través de la ranura en la pared exterior de
30. la camisa 1. El septo 26 asegura que el aire fluya entonces

alrededor de la cámara en la dirección indicada por las flechas A hasta que alcanza la ranura 19 en la pared exterior de la cámara donde se introduce en el cambiador de calor 12. Una vez en el cambiador de calor, el aire de combustión fluye a través del cambiador de calor, según se indica, y penetra en el espacio 24 entre el manguito 18 y el tubo de escape 17 a través de la boca de entrada 23. El aire de combustión fluye a través del espacio 24 hasta la salida 25 desde el manguito y se descarga al quemador donde se mezcla con el aceite y el aire refrigerante que sale de la tobera del quemador 32. La dirección de la llama del quemador y los productos de combustión se dirigen a un lado del crisol y fluyen alrededor del crisol en la dirección que indican las flechas B antes de penetrar en la boca de salida 20 desde la cámara de combustión hasta el tubo de escape 17. Los productos de combustión fluyen a través del tubo de escape y se descargan por la chimenea del humero 22. Una vez que la llama del quemador se ha encendido, el aire de combustión del quemador se precalienta en dos etapas. En la primera etapa por el calor que escapa a través de la capa aislante mientras que el aire de combustión fluye a través de la cámara 4, y en la segunda etapa por cambio de calor en los gases de escape en el cambiador del calor 12. Ambas etapas del precalentamiento del aire de combustión utilizan calor residual solamente, v.g., el calor que de otro modo se perdería por conducción a través de la capa aislante y con los gases de escape que salen por la chimenea 22. No se utiliza el calor que, de otro modo, podría emplearse con utilidad para calentar el crisol. El aire refrigerante abastecido al quemador 15 se conduce a través del espacio 30 en la dirección que indican las flechas C y sale como un chorro de la tobera del quemador 32 donde se

quema la llama.

5. El aire refrigerante reduce la temperatura de la tobera 32 y el tubo interior 29. Se pueden utilizar medios (no ilustrados), por ejemplo deflectores espirales, para hacer que el aire refrigerante siga un trayecto espiral alrededor del tubo interior 29 para mejorar el efecto de refrigeración. Además, la placa de montaje 28 actúa como disipador para enfriar aún más la tobera 32 y el tubo interior 29 por conducción de calor de la tobera del quemador 32. La placa de montaje 28 está provista también de aletas refrigerantes o radiadores 42 para aumentar la radiación del calor. Si se emplea un ventilador auxiliar, este ventilador se dispone convenientemente para que dirija un chorro de aire frío sobre las aletas 43 con el fin de mejorar el efecto de refrigeración y mantener fría la carcasa del quemador 9 y otro equipo montado a corta distancia de la carcasa del ventilador.
- 10.
- 15.

20. Empleando el dispositivo descrito anteriormente en un horno de 90,136, o 181 Kg. de capacidad, se ha podido precalentar el aire de conducción a 400°C. Se ha averiguado que, si se compara con los hornos conocidos de capacidades similares en los cuales no se precalientan el aire de combustión, en los cuales el precalentamiento comprende utilización del calor que de otro modo se utilizaría para calentar el metal, los tiempos de fusión para una carga de metal, por ejemplo aluminio a 720°C para fusión en un horno frío y en un horno caliente, se reduce considerablemente, mientras que aumenta la eficacia térmica del horno dando lugar a hornos de aproximadamente el 50% en la cantidad de energía requerida para la fusión del metal.
- 25.

30. En una modificación del horno descrito anteriormente, una parte del revestimiento interior refractario por debajo de

- bajo de la boca de salida al cambiador de calor se hace que se proyecte hacia el interior en dirección al crisol. De éste modo la mayoría de los productos de combustión que circulan alrededor del crisol completarán un primer circuito rápido sin penetrar en la boca de salida del cambiador de calor, v.g., pasará por debajo del saliente interior del revestimiento refractario y después completará por lo menos un segundo circuito antes de penetrar en la boca de salida del cambiador de calor. De este modo se emplea con más eficacia los productos de combustión para calentar el crisol, aumentando de éste modo adicionalmente la eficacia térmica del horno. Además, el saliente interior del revestimiento refractario evita eficazmente la posibilidad de que se produzca cualquier cortocircuito entre la tobera del quemador y la boca de salida del cambiador del calor que daría por resultado el que los productos de combustión se descargarán directamente en la boca de salida si el circular primero alrededor del crisol.

- En otra modificación, el cambiador de calor se reemplaza por un cambiador de calor modificado. La carcasa exterior tiene la boca de entrada en un extremo para el paso de aire de combustión desde la cámara de aire y la boca de salida en el otro extremo para el abastecimiento de aire de combustión precalentado al quemador. Un tubo de escape o caja se sitúa en un punto intermedio a cada extremo de la carcasa exterior y las paredes laterales se forma con un cierto número de ondulaciones que, junto con las paredes de la carcasa exterior, definen una pluralidad de conductos a través de los cuales puede fluir el aire de combustión. El tubo de escape se conecta a la salida para los productos de combustión de la cámara de combustión y a la chimenea del número. Una serie de deflectores

- en el interior del tubo de escape hacen que los productos de combustión fluyan a través del tubo de escape para seguir un trayecto predeterminado en el cual pasan continuamente sobre los conductos a través de los cuales pasa el aire de combustión.
5. El cambiador de calor modificado proporciona una transferencia más eficaz de calor desde los productos de combustión hasta el aire de combustión, elevando por lo tanto la temperatura final del aire de combustión que, a su vez, aumenta la eficacia térmica del horno y reduce la cantidad de combustible requerida.
10. Los expertos en la materia encontrarán otras modificaciones. Por ejemplo la cámara de aire 4 y el dispositivo cambiador de calor constituyen los medios de precalentamiento para el aire de combustión y el aire de combustión podría pasar primero a través del cambiador de calor y después a través de la cámara
15. de aire que rodea al horno. Así mismo, el dispositivo cambiador de calor puede comprender un dispositivo sangrador que permita que una proporción de los productos de escape de la combustión se mezclen con el aire de combustión y se suministren al quemador. De éste modo en el dispositivo cambiador de calor
20. descrito se podrían habilitar una o más aberturas de sangría en el tubo de escape o caja. Dicho dispositivo aumenta además la eficacia del horno, puesto que no solamente existen los productos de escape de la combustión a elevada temperatura, que aumentan por lo tanto la temperatura del aire de combustión, sino
25. que comprenden también oxígeno en exceso a temperatura elevada que mejora la combustión del combustible en el quemador. La tapa puede estar provista de un revestimiento para reducir la pérdida térmica. Se pueden emplear otras construcciones de cambiador de calor, por ejemplo el aire de combustión puede pasar
30. a través de una red de tubos colocados en el interior de una

carcasa a través de la cual pasan los productos de escape de combustión. La ventaja que ofrecen los cambiadores de calor descritos es su construcción sencilla que comprende pocas piezas las cuales exigen solamente soldadura para el ensamble. Los cambiadores de calor se fabrican por lo tanto con baratura.

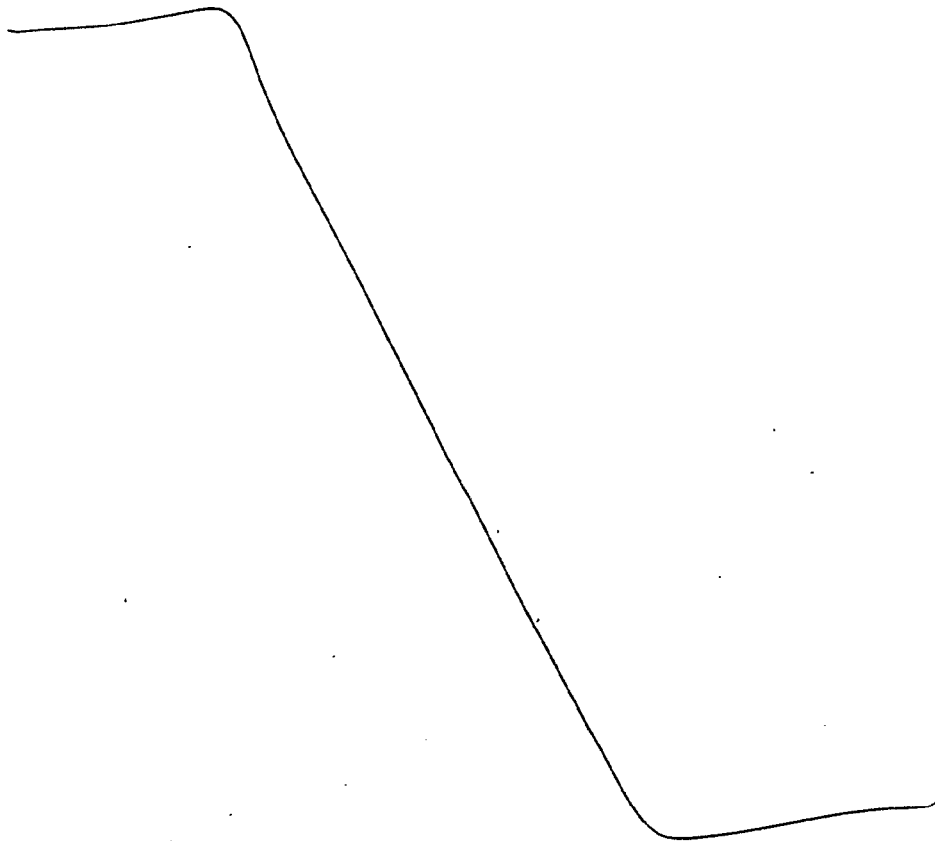
Además de la ventaja evidente que supone la mayor eficacia térmica resultante en una reducción en la cantidad de combustible requerida y el consiguiente ahorro considerable en costo a los actuales precios elevados del combustible, el horno descrito anteriormente ofrece otras ciertas ventajas, particularmente en los aspectos de seguridad y mejoras condiciones de trabajo.

En primer lugar, el paso del aire de combustión a través de la camisa de doble pared asegura que la temperatura de la pared exterior sea bastante baja, reduciendo el peligro de que un operario pueda quemarse por tocar involuntariamente la pared exterior, y mejora también las condiciones ambientales del trabajo. El horno es de menor altura que los hornos similares conocidos, con lo que facilita el traslado de metal fundido desde el crisol y, por lo tanto, resulta más seguro. De un modo similar, la carga del crisol es más fácil. Por la chimenea salen gases limpios, sin llamas visibles, a una temperatura relativamente baja, con lo que se mejoran de nuevo las condiciones ambientales de trabajo. El quemador y los ventiladores se montan en carcasas que reducen el ruido y proporcionan una instalación de horno extraordinariamente silenciosa. Igualmente, como el crisol puede girar para presentar una nueva superficie a la llamada del quemador, el efecto de desgaste de la llama sobre el crisol se puede extender sobre un área superficial mayor del crisol que en hornos similares

conocidos en los cuales el crisol se encuentra en posición fija, por ejemplo fijado por cemento, con lo que se aumenta considerablemente la vida útil del crisol.

5. Finalmente se comprenderá que el invento no queda limitado a hornos en los cuales el crisol es giratorio sino que puede tener aplicaciones a hornos en los cuales el crisol esté fijo o se pueda desmontar y a hornos que se montan pivotamente para la extracción del metal fundido.

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en hornos caldeados por combustible para fundir metales, del tipo que tienen un quemador que arde en una cámara de combustión del horno y medios de cambio de calor para precalentar el aire de combustión para el horno, caracterizados porque se dota a cada horno de una camisa que tiene un revestimiento interior refractario y una capa de material aislante entre el revestimiento interior y la camisa,
10. presentando por lo menos una parte de la camisa, paredes separadas interior y exterior que definen una cámara de aire a través de la cual fluye el aire de combustión, y medios de cambio de calor conectados a una salida de la cámara de combustión del horno para el paso de productos de escape de combustión y
15. para que el paso del aire de combustión antes de su descarga al quemador.

20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la pared exterior tiene una salida de la cámara de aire para el aire de combustión conectada a los medios de cambio de calor y los medios de cambio de calor tienen una salida para el aire de combustión dispuesta para descargar el aire de combustión al quemador.

25. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque los medios de cambio de calor presentan una carcasa exterior conectada a la salida de la cámara de aire, un tubo de escape interior conectado entre la salida de la cámara de aire, un tubo de escape interior conectado entre la salida de la cámara de combustión y una chimenea de humero, y una camisa que se extiende alrededor del tubo de escape y
30. separada del mismo, cuya camisa tiene una boca de entrada abier

ME

ta al interior de la carcasa exterior y que se conecta a la salida para el aire de combustión.

5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque los medios de cambio de calor presenta una carcasa exterior conectada a la salida de la cámara de aire, un tubo de escape interior conectado entre la salida de la cámara de combustión y una chimenea de humero y porque el tubo de escape se forma con una pluralidad de ondulaciones que, junto con las paredes de las carcasas exterior, definen una pluralidad de conductos para el aire de conducción que se extienden entre la salida de la cámara de aire y la salida del dispositivo del cambio de calor para el aire de combustión.

10. 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque el quemador se dota de un tubo interior que lleva montada una tobera de quemador y se dispone para abastecer combustible a la tobera del quemador, y un tubo de salida que se extiende alrededor del tubo interior y se separa del mismo, de modo que el suministro de fluido refrigerante se conduzca a través del espacio entre los mismos para dirigirse sobre la tobera del quemador.

15. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque la tobera del quemador se situa hacia el interior de las paredes laterales del horno y el quemador se dispone para dirigir los productos de combustión a un lado de un crisol montado en la cámara de combustión.

20. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el crisol se monta sobre una plataforma del horno y gira alrededor de la misma respecto a un eje geométrico vertical, y el extremo superior del crisol se cierra herméticamente con relación a la superficie interna de las paredes

30. *McE*

del horno por un cierre hermético flexible.

5. 8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 5, 6 o 7, caracterizados porque la superficie interna de las paredes del horno convergen hacia el interior en dirección al extremo superior del horno.

9.-Perfeccionamientos en hornos caldeados por combustible para fundir metales, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

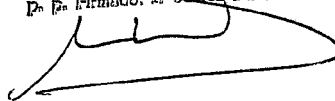
Esta Memoria consta de dieciocho hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

7 JUL 1977

ACE FURNACES LIMITED.

~~L. M. Suarez Diaz~~
D.º Sr. Firmador L. Suarez Diaz



mfe

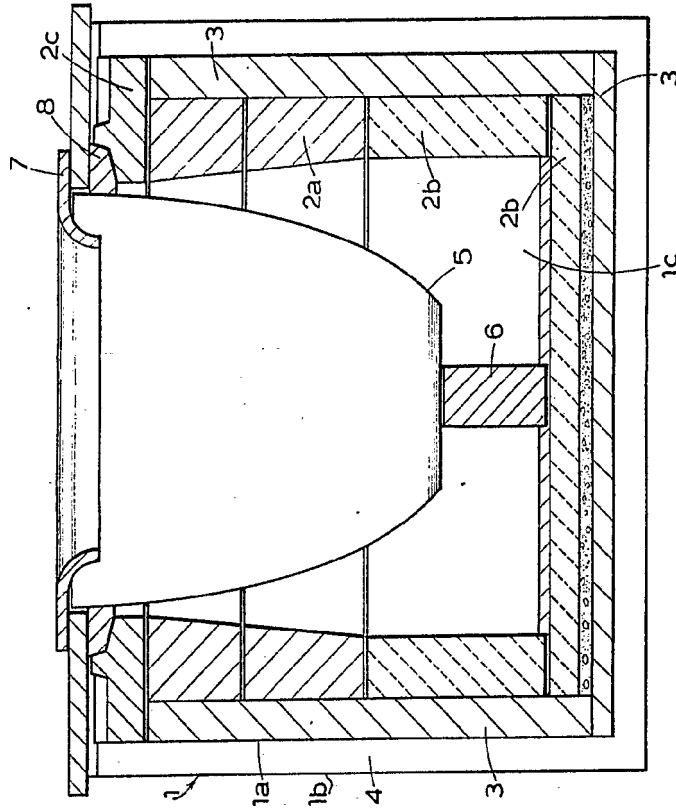


FIG. 2.

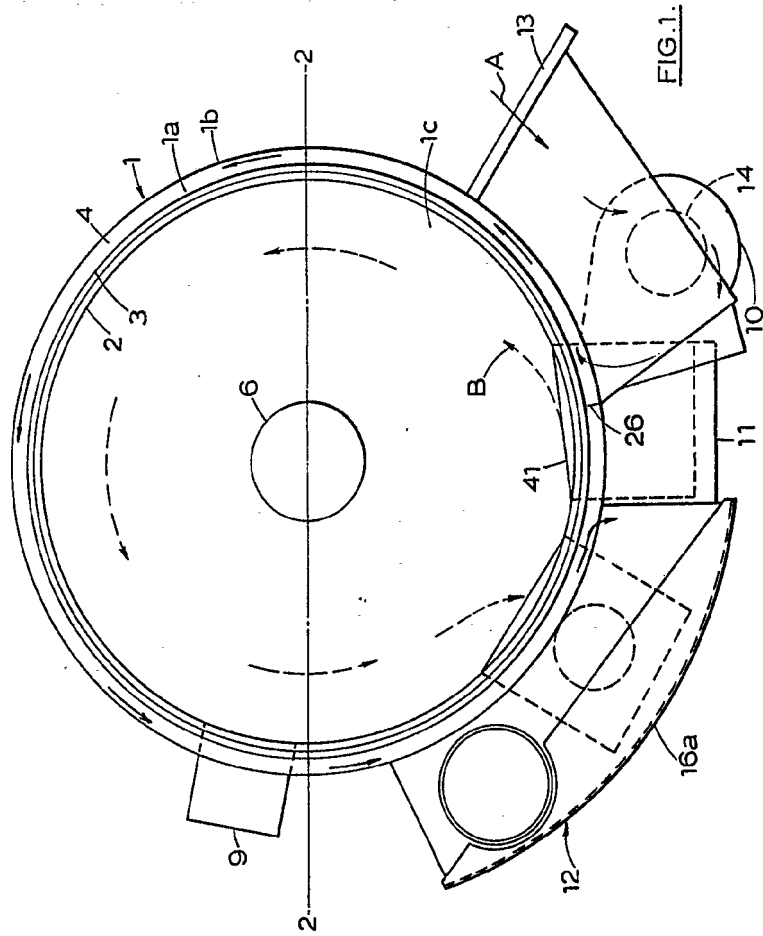


FIG. 1.

ESCUELA
VARIABLE
1977

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS Y PC. MEX.
Dr. M. GARCÍA ROSCO Y PC. MEX.
Dr. E. EMPERAR, J. GARCÍA DÍAZ

-2

A
13

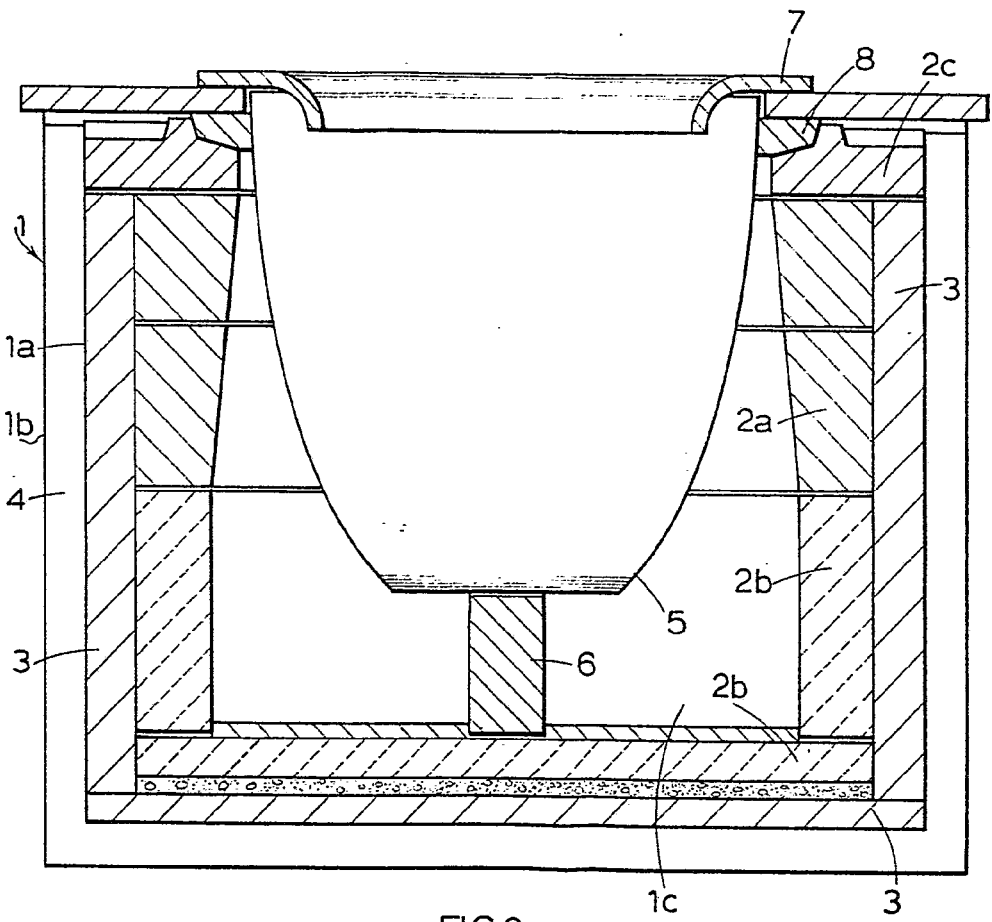


FIG.1.

FIG.2.

ESCALA
VARIABLE
1/100

~~AGUIA~~
D. J. GARCIA ARCE Y PARRA
C. E. Hernandez, J. Gomez Diaz

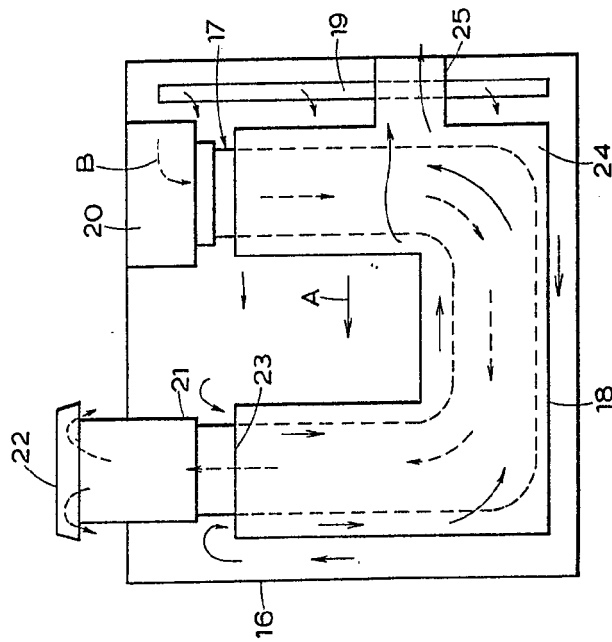


FIG. 3.

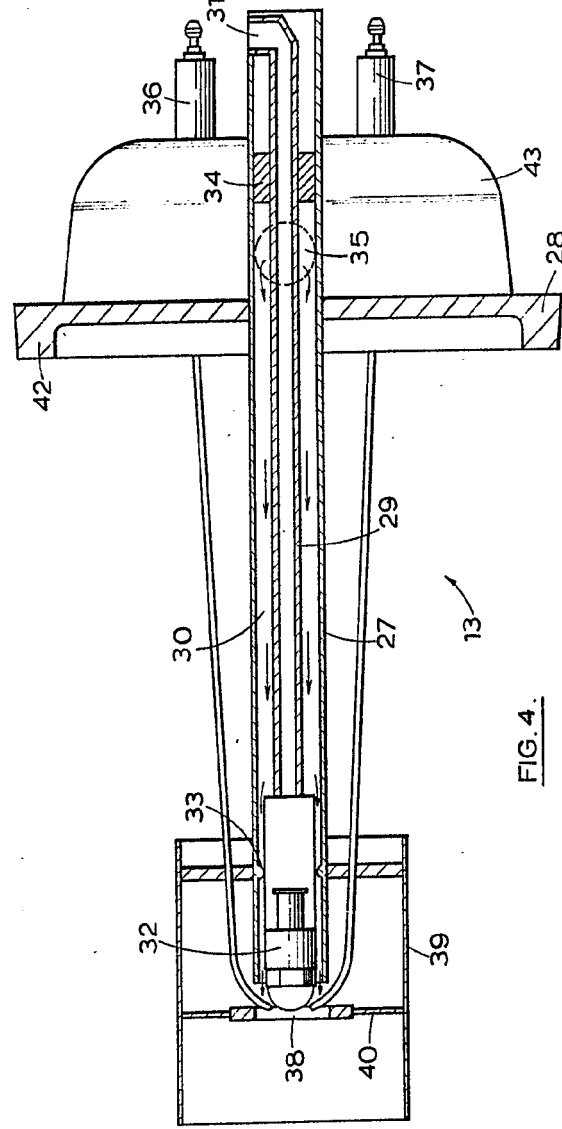


FIG. 4.

BOGALLO
VALLE
MAY 1977
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN Y PINTAS
P. R. Romero - C. J. Díaz

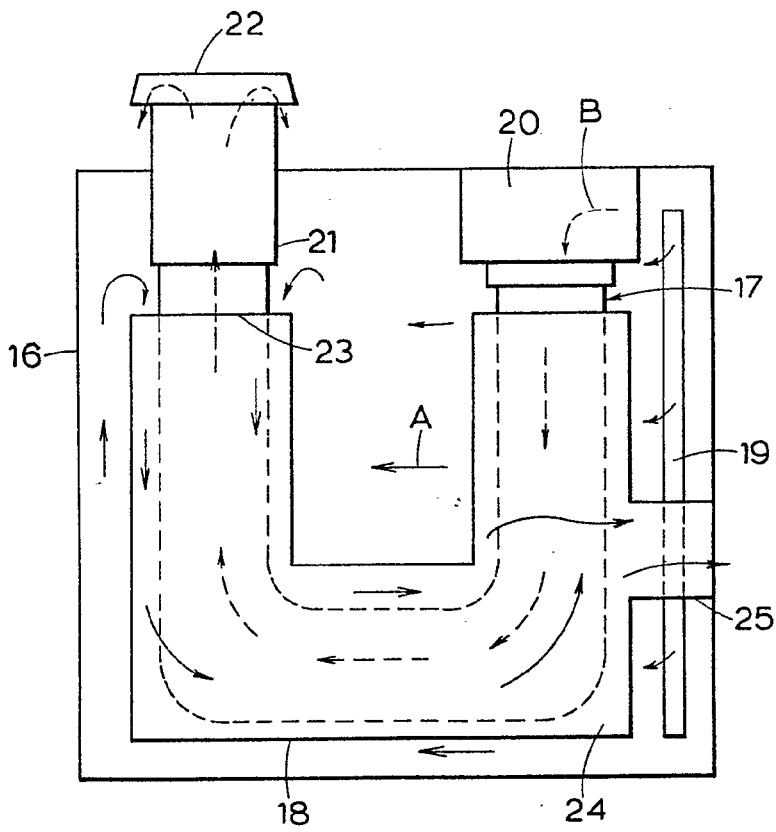
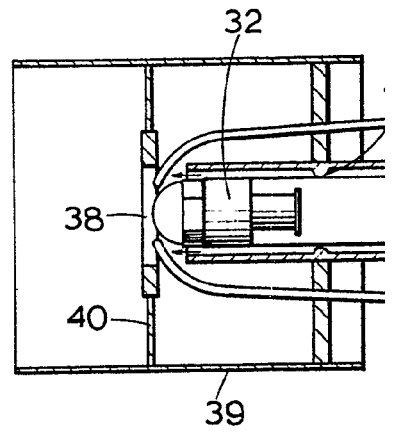
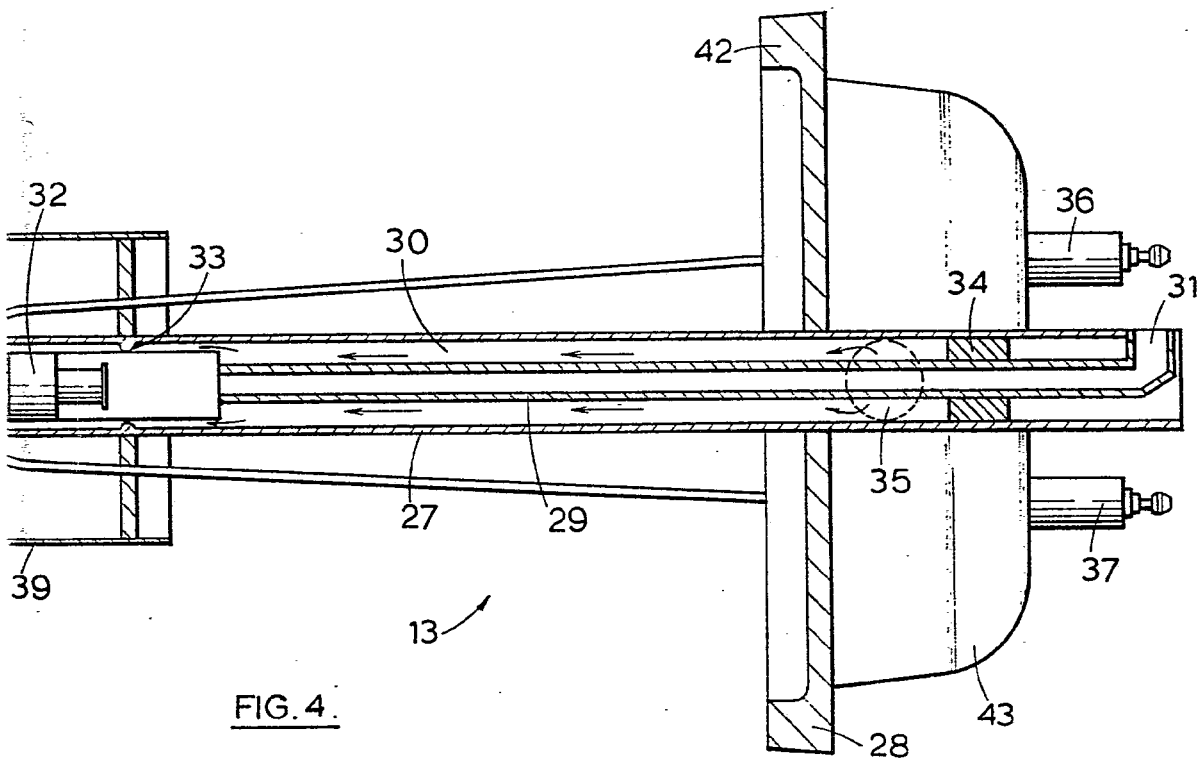


FIG. 3.





ESCALA
VARIABLE
1967
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE
P. D. Pineda Suárez Díaz