



Int. Cl. F 28 D

MEMORIA DESCRIPTIVA  
DE  
PATENTE DE INVENCION  
EN  
ESPAÑA

67  
440967

por veinte años

a favor de S.A. des Anciens Etablissements, PAUL WURTH

con domicilio en 32, rue d'Alsace, Luxemburgo, G.D.

de nacionalidad Luxemburguesa

por PERFECCIONAMIENTOS EN LOS COMPRESORES Y CAMBIADORES TERMICOS PARA CALENTAMIENTO DE GASES, PARA PRODUCCION DE VIENTO CALIENTE PARA ALTOS HORNOS.

de la que es inventor, Ernest Küntziger

Reivindicandose prioridad de la Patente depositada en Luxemburgo el 20 de Septiembre de 1974 bajo el nº 70951 y de su certificado de adicción nº 71761 de 30 de Enero 1975

POOR  
QUALITY



La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos aportados a los cowpers.

En la industria, los cowpers se utilizan, en regla general como cambiadores térmicos para calentar un gas, en particular aire, a temperaturas elevadas.

Los altos hornos, por ejemplo, tienen en su parte inferior un conducto circular llamado conducto de viento caliente, que va enlazado con el alto horno por medio de un número determinado de conductores de viento, por los cuales se introduce en el alto horno aire precalentado llamado viento caliente. El calentamiento del viento a la temperatura requerida se efectúa en un cowper. Entre este cowper y el conducto circular del alto horno se halla una cámara de mezcla viento caliente-viento frío, que sirve para regular la temperatura del viento caliente, que es introducido en el alto horno durante un tiempo determinado, al menos. La temperatura regulada del viento caliente puede alcanzar hasta 135° C en los altos hornos modernos.

El alto horno se subdivide esencialmente en dos partes, Una primera parte, llamada pozo de combustión, tienen en su parte inferior un quemador en el cual se inyecta un gas combustible, especialmente gas de alto horno, enriquecido en la mayoría de los casos por gas de coque, gas natural, etc. El calor desprendido por la combustión de este gas atraviesa la segunda parte del cowper, llamada pozo de colmenar, que almacena el calor en su colmenar de ladrillos refractorios.

El calentamiento del viento se realiza en dos períodos separados. El primer período, llamado período "cowper de gas" consiste en quemar el gas combustible en el pozo de combustión. Los gases de combustión que se desprenden vuelven a subir en



el pozo de combustión y vuelven a bajar luego a través del colmenar refractorio para reunirse con la salida de los humos. El calor desprendido por este gas de combustión queda almacenado por el material refractorio del colmenar.

5 El segundo período, llamado "cowper de viento", consiste en introducir viento frío en la base del colmenar refractorio a una presión que puede alcanzar 6 a 7 atmósferas. La circulación en el "cowper de viento" se hace, por lo tanto, en sentido inverso al de la circulación del "cowper de gas",  
10 es decir que el viento atraviesa primero el colmenar refractorio y luego el pozo de combustión para reunirse con la conducción de viento caliente. Durante la travesía del colmenar, el viento recupera el calor que ha sido almacenado en este colmenar durante la combustión.

15 En los cowpers clásicos, el pozo de combustión y el colmenar refractorio van incorporados en una obra de mampostería única de varias decenas de metros de altura. En estos cowpers llamados cowpers de pozo incorporado, el pozo de combustión es adyacentes al colmenar y separado del mismo por una pared  
20 refractoria. Estos cowpers de pozo incorporado presentan sin embargo el inconveniente de deteriorarse rapidamente. Estas deterioraciones se deben a cortos-circuitos que se producen entre el pozo de combustión y el colmenar y acarreado una destrucción del material refractorio por los choques térmicos  
25 producidos por las diferencias de temperaturas notables existiendo por ambas partes de la pared de separación. Las temperaturas cada vez más elevadas del viento caliente utilizado en los altos hornos modernos no hacen sino acelerar este proceso de deterioración.

30 Con el fin de poder aumentar la temperatura del viento



caliente sin aumentar los riesgos de deterioración, se utilizan estos últimos tiempos cada vez más cowpers con pozo de combustión separado. En este tipo de cowper que consta de dos pozos distintos, el viento caliente puede alcanzar en la región de la cúpula una temperatura de 1500 a 1550°. Esta temperatura es suficiente para conseguir una temperatura regular del viento caliente de 1350°.

Recientemente, sin embargo, ha aparecido un nuevo fenómeno llamado corrosión intercrystalina, que ocasiona una deterioración de la capa metálica de las cúpulas de los cowpers modernos, trabajando a temperaturas y presiones muy elevadas. Este nuevo fenómeno se produce tanto los cowpers de pozo incorporados con en los cowpers de pozo de combustión separado. Este fenómeno de corrosión intercrystalina es debido a la presencia simultánea de tres parámetros, que son: una temperatura alta, una presión elevada y la presencia de los iones  $NO_x$ , Cl y S. Los iones  $NO_x$  se forman, por una parte, en el momento de la combustión de los gases a temperatura de llamada elevada (superior a 1300°C) y por otra parte, durante el calentamiento del aire a 1400°C y más, durante el contacto con los ladrillos de sílice del cowper calentados a 1500°C o 1550°C. Los iones Cl y S son aportados por el gas de calefacción no suficientemente depurado. Las chapas de la cúpula de los cowpers están sometidas a unas tensiones relativamente importantes, que resultan, por una parte, de las tensiones restantes ocasionadas por las soldaduras, y por otra parte, por la puesta bajo presión del cowper durante el período "cowper al viento". Estas puestas bajo presión y depresión reiteradas durante la explotación de un cowper motivan a la larga unas fisuras microcrystalinas. Estas fisuras micro



1975

cristalinas no plantean problemas en sí; es tan sólo la introducción del producto de condensación de los iones  $\text{NO}_x^-$ ,  $\text{Cl}^-$  y  $\text{S}^{--}$  en las microfisuras, la que hace que arranque el fenómeno de corrosión intercrystalina.

5            Resulta de ello que los tres parametros precitados ser presentes de modo simultáneo para que el fenómeno de corrosión intercrystalina pueda manifestarse. Hace falta, un efecto, una presión elevada para que exista formación de fisuras microcristalinas. Hace falta, por otra parte, una temperatura elevada para que se produzca una condensación importante de los iones  $\text{NO}_x^-$ ,  $\text{Cl}^-$  y  $\text{S}^{--}$ . Finalmente, hace falta la presencia de dichos iones  $\text{NO}_x^-$ ,  $\text{Cl}^-$  y  $\text{S}^{--}$ . Además de la presencia simultánea de estos tres parametros, hace falta que la presión y la temperatura sean bastante elevadas para que el fenómeno se manifieste y tome proporciones destructivas. Es el motivo por el cual el fenómeno de corrosión intercrystalina no se ha manifestado en las instalaciones antiguas, ya que, sea la presión elevada, sea la temperatura alta, sea las dos a la vez, hacían falta y que, por consiguiente, todas las condiciones precisas no estaban cumplidas. Es tambien el motivo por el cual la corrosión intercrystalina ataca primero la cúpula, ya que es allí donde la temperatura y la presión son más elevadas.

15            Resulta de ello que, si se quisiera suprimir el fenómeno de la corrosión intercrystalina, se debería suprimir al menos uno de estos parametros. Una disminucion de la temperatura o de la presión del viento caliente resultaría, sin embargo, - contraría al progreso técnico que, justamente, ha permitido - aumentar la temperatura y la presión del viento caliente en - los altos hornos modernos y que, al mismo tiempo, implica la presencia de los iones que estan tambien en el origen del fe-

20

25

30



1975

nomeno.

Para remediar al fenómeno de corrosión intercrystalina descrito anteriormente, ya se ha propuesto el aplicar en la pared interior de la cúpula un revestimiento de pintura a base de aluminio o directamente hojas de aluminio. Este remedio, sin embargo, no ha permitido surtir efectos duraderos. A causa de la temperatura y de la presión elevadas en la región de la cúpula de los cowpers, el revestimiento se cae después de algún tiempo y la deterioración debida a la corrosión intercrystalina puede proseguir:

Un segundo remedio usado hasta la fecha consiste en aislar la pared de la cúpula del cowper de forma a elevar su temperatura por encima del punto de condensación de los vapores. Sin embargo, ha resultado que este remedio no es bastante eficaz. El motivo de ello es que, con esta medida, no se puede evitar una condensación de los vapores, sino tan sólo retrasarla y que, por consiguiente, no se puede eliminar el mismo fenómeno de la corrosión intercrystalina.

A pesar de todos los esfuerzos realizados en este campo hasta la fecha, aun non ha sido posible encontrar un remedio eficaz para evitar este fenómeno de corrosión intercrystalina que corta actualmente el camino a todo avance técnico que pretenda aumentar la temperatura y la presión del viento caliente.

La presente invención pretende mejorar los cowpers existentes, sean cowpers de pozo incorporado o cowpers de pozo separado, permitiendo eliminar la corrosión intercrystalina y aumentar la duración de funcionamiento de los cowpers.

Para alcanzar el objetivo que se ha fijado, la presente invención preve perfeccionamientos en los cowpers, en particu



en los coppers, en particular en los coppers para la producción de viento caliente para los altos hornos, caracterizados por un recinto alrededor de la parte superior del copper, en el cual se hace circular un fluido a una presión  
5 aproximadamente igual a la presión que reina en el interior del copper.

Según un primer modo de realización, el fluido que se hace circular en dicho recinto es constituido por viento frío o aire de combustión.

10 Según un modo de realización, el fluido es constituido por aceite que circula en dicho recinto en circuito cerrado.

Según una ejecución ventajosa, se prevén medios de regulación de la temperatura del fluido circulando en dicho recinto.

15 Para permitir una mejor comprensión de la invención, ésta será descrita refiriéndose a modos de realización particularmente preferidos de la invención, dados de forma no limitativa, con referencia a las figuras en las cuales:

20 La figura 1 muestra esquemáticamente una vista en sección vertical de un primer modo de realización de un copper según la presente invención.

La figura 2 muestra esquemáticamente una vista en sección vertical de un segundo modo de realización de un copper según la presente invención.

25 En la figura 1 se muestra, en concepto de ilustración, un copper de pozo de combustión separado constando de un pozo de combustión 2 y un pozo de colmenar refractorio 3. El pozo de combustión 2 y el pozo de colmenar 3 están cubiertos por cúpula corriente 4 que enlaza en pozo de combustión 2 con el pozo  
30 de colmenar 3.



Un quemador 6 comunica con la parte inferior del pozo de combustión 2. En este quemador, se inyecta por un pulverizador 8 gas de alto horno enriquecido con gas de coque - o gas natural. Este quemador 6 comunica por otra parte con un conducto de alimentación 10 por el cual es traído aire de combustión previamente calentado en un cambiador térmico 12. La mezcla gas de ~~trabajo~~ enriquecido y aire de combustión es quemada en el pozo de combustión 2 y el calor y los gases resultante de esta combustión se desprenden por la cúpula 4 en el pozo de colmenar refractorio 3. En este pozo 3, el calor de los gases de combustión es almacenado en los ladrillos refractorios que es a base de sílice, especialmente en la parte superior del colmenar y en la región de la cúpula, mientras que los gases son evacuados por una abertura (no representada en la figura), en la parte inferior del pozo de colmenar en una chimenea de evacuación (no representada). Durante esta operación de combustión y de calentamiento del colmenar refractorio, llamado "cowper al gas", la presión reinando en el interior del cowper es ligeramente superior a la presión atmosférica.

Cuando las paredes refractorias del pozo de colmenar 3 han alcanzado la temperatura requerida, se detiene la combustión y se pone el cowper al viento, es decir que se introduce viento frío bajo presión en el pozo 3 por una abertura 14 practicada en la base de dicho pozo. El viento frío que es introducido por esta abertura 14 atraviesa el cowper en el sentido inverso de los gases de combustión durante el periodo "cowper al gas". Subiendo en el pozo de colmenar 3, el viento vuelve a calentar al contacto del material refractorio. El viento caliente se desprende por la cúpula 4 en el pozo de



combustión 2 y abandona el cowper por una abertura 16 prevista en la pared lateral del pozo de combustión 2, llamada salida de viento caliente.

5 Dado el funcionamiento en dos tiempos de un cowper, es evidente que la presencia de dos cowpers como mínimo es requerida siempre, cuando hay una demanda continua de viento caliente. Uno de los cowpers está entonces "al gas" mientras que el otro está "al viento", y a la inversa.

10 La presión del viento en los cowpers modernos es actualmente, en promedio, de 5-6 atm. con un máximo de 7 atm. La temperatura en la región más caliente de los cowpers a alta temperatura, es decir en la cúpula, puede subir hasta 1550° C.

15 Tal como lo hemos mencionado anteriormente, más allá de cierto umbral de temperatura y de presión, un nuevo fenómeno se manifiesta, que no se conocía en los cowpers clásicos de rendimiento más bajo que los cowpers modernos. Este fenómeno, llamado corrosión intercrystalina, que ocasiona una rápida destrucción de la pared metálica de la cúpula, resulta de la condensación sobre las paredes de la cúpula de vapores a base de azoos formados en los cowpers por reacciones químicas entre ciertos constituyentes del viento y el sílice de los ladrillos refractorios. Se ha comprobado que la condición necesaria y suficiente para que exista una corrosión intercrystalina es la presencia simultánea de tres parámetros favorables al desarrollo de dicha corrosión. Estos tres parámetros son la presencia de sílice, una temperatura elevada y una fuerte presión.

20

25

30 La eliminación de uno de estos parámetros resultaría contraria al avance y a la evolución técnica que han permiti



do la concepción de cowpers modernos de alto rendimiento y, por lo tanto, es difícilmente realizable.

La presente invención permite, en cambio, eliminar el fenómeno de la corrosión intercrystalina, por la supresión de uno o varias parametros favorables a la corrosión, sino por la supresión de la influencia de al menos uno de estos parametros y más particularmente de la presión y eventualmente de la temperatura. Según la presente invención, la influencia de la presión queda suprimida por la colocación de un recinto alrededor de la pared metálica de la cúpula y la introducción de un fluido bajo presión en dicho recinto. Esto permite eliminar la influencia de la tensiones y constreñimientos de la presión sobre la pared metálica de la cúpula del cowpers, sin deber por ello disminuir la presión en el interior del cowper. Los mejores resultados se consiguen, evidentemente, cuando las presiones por ambas partes de la pared metálica de la cúpula son aproximadamente iguales, es decir cuando el fluido es introducido en el recinto alrededor de la cúpula a una presión aproximadamente igual a la presión reinando en el cowper.

Según la presente invención, se ha previsto alrededor de la cúpula 4 del cowper una envoltura o pared hermetica ligeramente separada de los domos 22 y 24 de la cúpula y determinando con las chapas metálicas la pared de la cúpula 4 un recinto 26 en el cual se hace circular, según la presente invención, un fluido a una presión tal que las presiones diferenciales sobre la pared de la cúpula 4 sean aproximadamente nulas.

Este recinto 26 tiene dos aberturas 28 y 30 dispuestas por ambas partes del cowper y respectivamente adyacentes al



pozo de combustión 2 y al pozo de colmenar 3. Estas aberturas 28 y 30 constituyen de modo alterno una entrada y una salida del fluido, según el modo de funcionamiento del cowper, tal como se detallará a continuación.

5 La abertura comunica con dos conductos 32 y 34 en los cuales se han practicado respectivamente unas compuertas - 36 y 38.

10 El conducto 32 y la compuerta 36 enlazan la abertura 28 del recinto 26 por medio de un ventilador 37 y del cambiador térmico 12 con el quemador 6 mientras que el conducto 34 y la compuerta 38 enlazan la abertura 28 con un conducto 40 de traída de viento frío.

15 La abertura 30, adyacente al pozo de colmenar 3, comunica tambien con dos conductos 42 y 44 comprendiendo respectivamente compuertas 46 y 48. El conducto 42 y la compuerta 46 enlazan el recinto 26 alrededor de la cúpula 4 con la abertura 14 de admisión de viento frío en la parte inferior del pozo de colmenar 3. La compuerta 48 y el conducto 44, que constituye un conducto de aspiración enlazan el recinto 26 con -  
20 una válvula regulable 50 para la admisión del aire de combustión.

25 En lo que se refiere al funcionamiento del cowper según la presente invención, se debe distinguir entre el período "cowper al gas" y el período "cowper al viento". Cuando el cowper está "al gas", las compuertas 36 y 48 estan abiertas y las compuertas 38 y 46 estan cerradas mientras que el ventilador 37 se pone en marcha. De esta forma, aire de combustión es aspirado por el ventilador 37 a través de la válvula 50 y el recinto 26 hasta el quemador 6 para el mantenimiento  
30 de la combustión de los gases. La presión en la cámara 26 --



alrededor de la cúpula 4 está, por lo tanto, a la presión  
atmosférica y ya que la presión en el interior de un cow-  
per al gas está también aproximadamente a la presión atmos-  
férica, la presión diferencial sobre la pared de la cúpula  
5 4 es aproximadamente nula.

Durante el período "cowper al viento" se cierran las  
compuertas 36 y 48 y se abren las compuertas 38 y 46 esta-  
bleciendo de este modo a través del recinto 26 alrededor de  
la cúpula 4 un enlace entre el conducto de traída 40 de vien-  
10 to frío y la abertura 14 de admisión de viento en la base del  
pozo de colmenar 3. En el "cowper al viento", el viento frío  
es traído por el conducto 40 a una presión que puede alcanzar  
7 atm. Dado que también es esta presión la que reina aproxima-  
damente dentro del cowper, la presión en el recinto 26 alrede-  
15 dor de la cúpula 4 es aproximadamente igual a la presión del  
viento caliente del cowper. Las paredes de la cúpula según la  
presente invención dejan, por lo tanto, de ser sometidas a las  
tensiones que sufren las cúpulas de los cowpers actualmente -  
conocidos, a causa de la gran diferencia de presión entre el -  
20 exterior y el interior de la cúpula.

Según la presente invención, se suprime también la influ-  
encia de un segundo parámetro preciso para la corrosión inter-  
cristalina. En efecto, es posible, al suprimir la influencia -  
de la presión por los medios anteriormente descritos, suprimir  
25 al mismo tiempo la influencia de la temperatura. Hay que tener  
en cuenta el hecho que, cuando se habla de viento frío de vien-  
to caliente, ambas designaciones son tan sólo relativas la una  
en relación con la otra: En efecto, aunque se hable de viento  
frío, su temperatura es, sin embargo, de aproximadamente 150°C  
30 Esta temperatura le es comunicada en los compresores que sirven



1975

para comprimir el viento frío a la presión requerida por el funcionamiento del cowper durante el período 2 "cowper al viento".

Ahora bien, se sabe, según el estado de la técnica, que un mantenimiento de la pared de la cúpula a una temperatura de 150° C es suficiente para reducir sensiblemente la condensación de los vapores. Por consiguiente, la temperatura del viento frío basta, ella sola, para evitar o reducir esta condensación y llegar así a los resultados deseados.

También se podría prever, según un modo de realización que nos aparece en la figura 1, un cambiador térmico colocado en el conducto de traída del viento frío y destinado a mantener la temperatura del viento frío a una temperatura dada. Este cambiador térmico podría, por otra parte, ser ideado de tal modo que la temperatura del viento frío podría ser variada en función de las exigencias y de las características particulares del cowper.

Es importante anotar que el recinto 26 siempre se utiliza como formado parte del conducto de traída, sea del viento frío, sea del aire de combustión, según el período de funcionamiento del cowper. Este recinto 26 permite así un precalentamiento tanto del viento frío como del aire de combustión, sea por contacto con la pared de la cúpula, sea por irradiación.

La figura 2 muestra esquemáticamente un segundo modo de realización según la presente invención. En esta figura 2, se han recogido las referencias de la figura 1 para designar partes idénticas a las del modelo de realización de la figura 1. Así, se ha mostrado en la figura 2 un cowper



que consta de un pozo de combustión 2 y un pozo de colmenar 3 enlazados por una cúpula 4. Lo mismo que en la realización según la figura 1 la pared metálica de la cúpula 4 es forrada por una segunda pared 20, de modo que constituye un recinto 26 alrededor de la cúpula 4.

Al contrario del modo de realización según la figura 1, se establece en el recinto 26 alrededor de la cúpula 4 según la realización de la figura 2 una circulación de un fluido en circuito cerrado. En comparación con el modo de realización según la figura 1, se puede decir que el fluido que es ventajosamente constituido por aceite, permanece siempre en el recinto 26, esté en cowper "al gas o "al viento".

El recinto 26 alrededor de la cúpula tiene una abertura de admisión 60 de admisión del aceite y dos aberturas de salida 62 y 62', dispuestas aproximadamente en las dos cumbres del recinto, para evitar que el aceite caliente se acumule en una de las dos partes superiores del recinto 26. Las aberturas 62 y 62' están enlazadas con la abertura 60 por un conducto 64 en el cual va incorporado un cambiador térmico 66 y una bomba de circulación 68 para realizar una circulación forzada del aceite en el recinto 26 alrededor de la cúpula 4. La admisión de viento frío en la parte inferior del pozo de colmenar 3 se realiza por un conducto 70 que consta de una puerta de admisión 72. El recinto 26 está en comunicación con un compensador de la presión 74 que está enlazado por un conducto 76 con el conducto 70 por debajo de la compuerta 72. El recinto 26, por lo tanto, queda enlazado en el interior del cowper, por medio del compensador de presión 74 que sirve para ajustar la presión del aceite en el recinto 26 a una presión aproximadamente igual a la que reina en el cowper. Este compen



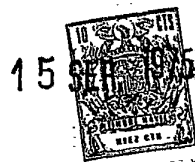
sador de presión 74 funciona, pues, esencialmente en el momento del paso del cowper del gas al viento, o a la inversa, es decir, cuando se produce un cambio sensible de presión en el interior del cowper.

5           Según el modo de realización de la figura 2, la presión en el recinto 26 queda, pues, constantemente regulada en un valor aproximadamente igual a la presión en el interior del cowper, esté dicho cowper "al gas" o "al viento" lo que quiere decir que las tensiones sobre las chapas de la pared de la cúpula 4, que, según el estado de la técnica, han sido una causa de la corrosión intercrystalina, quedan eliminadas.

15           En este segundo modo de realización, ilustrado por la figura 2, el recinto 26 forma, por lo tanto, parte de un circuito cerrado en el cual se establece una circulación forzada de un fluido, preferentemente de aceite. Dado que este circuito cerrado ya tiene un cambiador térmico 66, es fácil mantener la temperatura del fluido y de la pared de la cúpula a un valor tal que resulte superior a la temperatura de condensación de los vapores en la cúpula. Basta, por ejemplo, con prever un termostato regulable que manda del funcionamiento del cambiador térmico en función de la temperatura del fluido circulando en el circuito cerrado.

20           La presente invención invención permite, por consiguiente, eliminar la influencia tanto de la presión que de la temperatura, es decir, dos parámetros necesarios para el desarrollo de la corrosión intercrystalina y permite aumentar de forma sensible la duración de vida de los cowpers modernos.

Aunque se haya descrito la invención con referencia a un tipo particular de cowper, éste sólo se muestra de concepto -



de ilustración. La presente invención, al contrario, es aplicable a todos los tipos de cowpers actualmente conocido, tanto en lo que se refiere a los cowpers de pozo separado como en los que se refiere a los cowpers de pozo incorporado.

5

NOTA

Se reivindican como propios y nuevos, para que sean objeto de una Patente de Invención en España, por veinte años, reivindicándose prioridad de la Patente depositada en Luxemburgo el 20 de Septiembre de 1974 bajo el nº 70.951, y de su certificado de Adición nº 71.761 de 30 de Enero de 1975 los puntos siguientes:

10

1.- Perfeccionamientos en los "Cowpers" o cambiadores térmicos para calentamiento de gases, para producción de viento caliente para altos hornos, caracterizados por un recinto alrededor de la parte superior del cowper, en el cual se hace circular un fluido a una presión aproximadamente igual a la presión reinando en el interior del cowper.

15

2.- Perfeccionamientos en los "cowpers", o cambiadores térmicos para calentamiento de gases, para producción de viento caliente para altos hornos, según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho recinto forma parte a la vez de un circuito de traida de viento frío y de un circuito de traida de aire de combustión, y que se preve un juego de compuertas para conectar el recinto de modo alterno con el uno o el otro de ambos circuitos.

20

25

3.- Perfeccionamientos en los "cowpers", o cambiadores térmicos para calentamiento de gases, para producción de viento caliente para altos hornos, según la reivindicación 1 o 2, caracterizados porque en un "cowper al gas" dicho recinto comunica, por una parte, con el circuito de traida de aire de combustión,

30



y por otra, con un quemador formando parte del cowper, y que dicho fluido es constituido por aire de combustión aproximadamente a la presión atmosférica.

4.- Perfeccionamientos en los "cowpers", o cambiadores  
5 térmicos para calentamiento de gases, para producción de viento  
to caliente para altos hornos, según las reivindicaciones 1 o  
2, caracterizados porque dicho recinto está conectado en el -  
conducto de admisión del viento frío en un "cowper al viento"  
y que el fluido es constituido por viento frío a una presión  
10 aproximadamente igual a la que reina en el interior del cowper.

5.- Perfeccionamientos en los "cowpers", o cambiadores -  
térmicos para calentamiento de gases, para producción de viento  
to caliente para altos hornos, según la reivindicación 1, ca-  
racterizados porque dicho recinto va conectado en un circuito  
15 cerrado en el cual se establece una circulación formada de di-  
cho fluido.

6.- Perfeccionamientos en los "cowpers", o cambiadores -  
térmicos para calentamiento de gases, para producción de viento  
caliente para altos hornos, según la reivindicación 5, caracte-  
20 rizados porque dicho fluido es constituido por aceite.

7.- Perfeccionamientos en los "cowpers", o cambiadores tér-  
micos para calentamiento de gases, para producción de viento -  
caliente para altos hornos, según la reivindicación 5, caracte-  
rizados porque dicho recinto comunica por medio de un compensa-  
25 dor de presión con el interior del cowper de forma que la pre-  
sión en el recinto sea siempre aproximadamente igual a la pre-  
sión en el interior del cowper.

8.- Perfeccionamientos en los "cowpers" según una cualquie-  
ra de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque -  
el fluido circulando en dicho recinto es mantenido a una tempera

tura tal que la temperatura de la pared de la cúpula permanezca por encima de la temperatura de condensación de los vapores que se hallan en la cúpula.

5 9.- Perfeccionamientos en los "cowpers", o cambiadores térmicos para calentamiento de gases, para producción de viento caliente para altos hornos, según la reivindicación 8, caracterizados porque la temperatura de dicho fluido es regulable por medio de un cambiador térmico.

10 10.- Perfeccionamientos en los "cowpers", o cambiadores térmicos para calentamiento de gases, para producción de viento caliente para altos hornos, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los cowpers tienen un pozo de combustión separado.

15 11.- Perfeccionamientos en los "cowpers" o cambiadores térmicos para calentamiento de gases, para producción de viento caliente para altos hornos, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, ca 20 racterizados porque los cowpers tienen un pozo de combustión incorporado.

12.- PERFECCIONAMIENTOS EN LOS COWPERS, O CAMBIADORES TERMICOS PARA CALENTAMIENTO DE GASES, PARA PRODUCCION DE VIENTO CALIENTE PARA ALTOS HORNOS.

25 Todo conforme se describe en la Memoria que antecede, se ilustra como ejemplo de ejecución en los planos unidos a ella, y se reivindica en su Nota.

Esta Memoria consta de diecinueve hojas foliadas, - escritas a máquina por una sola cara planos que la acom 30 pañan.



Madrid, 15 de Septiembre de 1975

S.A. des Anciens Etablissements

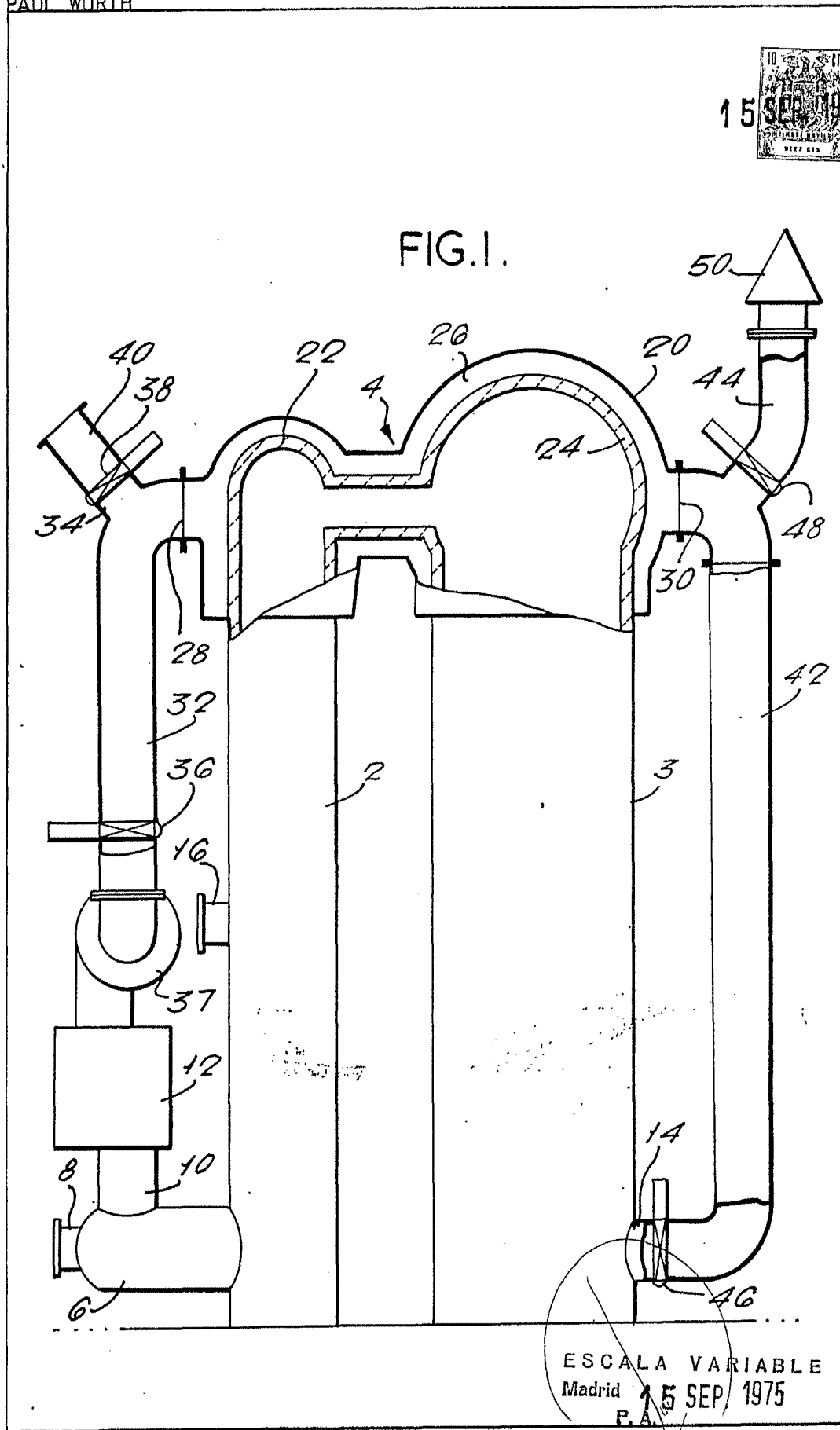
PAUL WURTH.

P.A.  




10  
15 SEP 1975  
E. A. WURTH

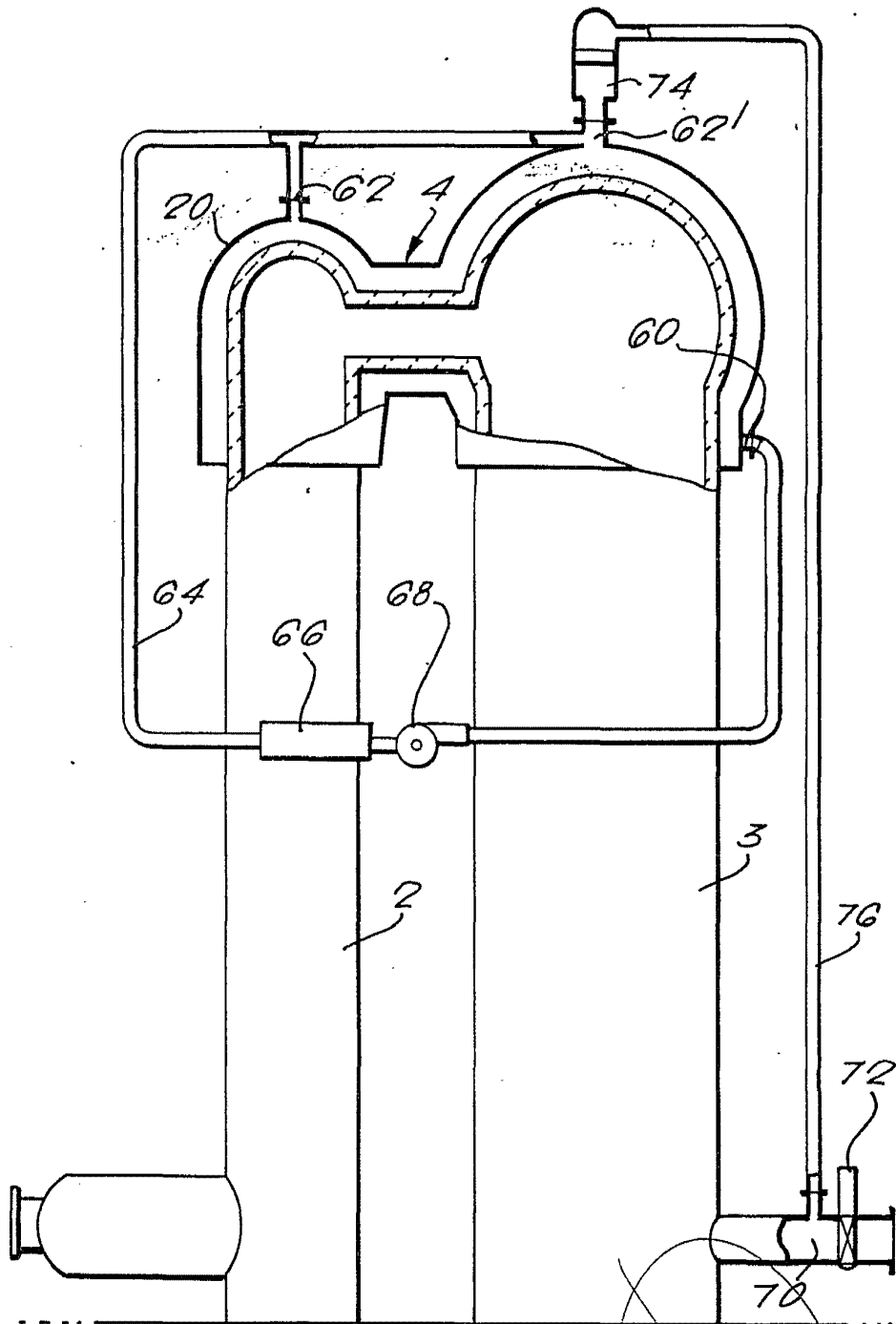
FIG. I.



ESCALA VARIABLE  
Madrid 15 SEP 1975  
E. A. WURTH

15 SEP 1975  
10  
15 SEP 1975  
P. A. W.

FIG. 2.



ESCALA VARIABLE  
Madrid 15 SEP. 1975  
P. A. W.