



ESPAÑA

CONVENCION

19 ES	11	NUMERO	464348	10 A1
	21	FECHA DE PRESENTACION		
	22			

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO 76.349	8.12.1976	Luxemburgo

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL E21B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION
NUEVO SISTEMA DE REFRIGERACION MEDIANTE ELEMENTOS DESMONTABLES PARA HORNOS DE CUBA.

71 SOLICITANTE (S)
S.A. des Anciens Etablissements PAUL WURTH

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
32, rue d'Alsace, Luxembourg G.D. of Luxembourg

72 INVENTOR (ES)
Edouard Legille

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. Juan Botella Pradillo

5 JUL. 1978

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

La presente invención se refiere a una instalación -
de refrigeración de hornos de cuba, particularmente de al-
tos hornos cuya pared lleva un blindaje exterior y un deter-
minado número de elementos de refrigeración individuales -
5 que guarnecen, por lo menos parcialmente, la superficie in-
terior del blindaje y que están atravesados por un agente -
de refrigeración. La invención se refiere igualmente a los
elementos de refrigeración utilizados en esta instalación-

Actualmente, se conocen dos grandes categorías de s
10 sistemas de refrigeración para los hornos de cuba y, más -
particularmente, de los altos hornos: el sistema de cajas
de refrigeración y el sistema de placas de refrigeración -
que todavía, corrientemente, se designan por su nombre an-
glosajón "Stave-Coolers".

15 En el sistema de cajas de refrigeración se ha implan-
tado en la pared del horno, que está constituida por una -
coraza o blindaje metálico exterior y un enladrillado re-
fractario interior, una multitud (hasta 1700 unidades en -
los altos hornos de gran capacidad) de cajas de refrigera-
20 ción. Las cajas, que generalmente son de cobre por lo menos
en la parte inferior del horno, están dispuestas perpendi-
cularmente en el enladrillado refractario a través del blin-
daje y están dotadas de un circuito interior simple o múl-
tiple para la circulación del agente de refrigeración que
25 generalmente es agua. Estas cajas de refrigeración están -
agrupadas en serie estando unidas entre ellas en el extre-
rior del blindaje. Según las medidas, las isoterms en el -
enladrillado refractario refrigerado por una guarnición de
cajas de refrigeración, evolucionan verticalmente siguiendo
30 curvas que recuerdan a cicloides cuyos puntos máximos están

engendrados por las cajas de refrigeración y cuyos senos, -
o puntos mínimos, se aproximan entre aquellos al blindaje.

Las placas de refrigeración están constituidas por -
paneles rectangulares de hierro colado y realizados por va-
5 ciado. Estas placas están atravesadas interior y paralelamente a sus superficies principales por varios, generalmente -
cuatro, conductos dispuestos, por ejemplo, paralelamente en
tre ellas, y con relación al eje del horno, o en espirales.

Estas placas, cuyo espesor varia aproximadamente en-
10 tre los 16 y los 25 cm de nuevas, están empernadas sobre la superficie interior del blindaje y guarnecen a este en su totalidad.

La superficie interior de cada una de estas placas,
es decir, aquellas que está dirigida hacia el interior del
15 horno, está, en determinados casos, provista de un guarneci
do de ladrillos refractarios. Las hendiduras entre las placas de refrigeración adyacentes, así como las que puedan existir entre el blindaje y la guarnición de estas placas se rellenan respectivamente de un adobe conductor, un hormigón
20 o una masilla refractaria. Además, sobre el conjunto de las placas de refrigeración se prevé generalmente una construcción de albañilería refractaria. Los conductos previstos en las placas de refrigeración están unidos, verticalmente, en serie, estando realizadas las conexiones entre los conductos
25 de una placa y los de las placas adyacentes superior e inferior realizados en el exterior del blindaje. A causa del -
sentido de circulación del agente de refrigeración, que es el agua o el vapor de agua, todos los conductos son, preferentemente, conductos ascendentes.

30 El punto crítico, común a los dos sistemas de refri-

geración, es la durabilidad del enladrillado refractario -
interior y, como consecuencia, la durabilidad de las cajas
o placas de refrigeración así como del blindaje. El enla-
drillado refractario está en efecto sometido a un desgaste
5 cuyo origen es a la vez mecánico, térmico y químico.

En los sistemas de refrigeración mediante cajas, el
desgaste y la erosión del enladrillado refractario tienen
lugar aproximadamente siguiendo curvas isotermas, es decir,
cicloides.

10 Dicho de otra forma, las partes salientes de las cajas
de refrigeración se quedan descubiertas cada vez más siguien-
do la misma evolución que el desgaste del enladrillado. Es-
tas cajas, por consiguiente, están expuestas a tensiones cre-
cientes, que pueden acarrear rápidamente su destrucción. -
15 No obstante, la concepción de este nuevo sistema de refri-
geración permite una sustitución relativamente fácil de las
cajas usadas.

Teniendo en cuenta la geometría de la disposición de
las cajas y la reducción del espesor del enladrillado entre
20 las cajas en el curso del tiempo, el blindaje exterior está
cada vez más solicitado por corrientes térmicas en estos -
puntos, lo que aumenta los riesgos de una deformación o des-
trucción prematura del blindaje.

La refrigeración mediante cajas presenta además el
25 inconveniente de no convenir más que difícilmente para una
refrigeración por vaporización, sistema que actualmente es
bien conocido y cuyas ventajas han sido confirmadas. En ef-
fecto, la disposición horizontal de las cajas así como las
variaciones de sección en los canales de circulación son -
30 los factores principales que acarrear perturbaciones en la

circulación del fluido de refrigeración.

5 Si las placas de refrigeración presentan en relación con las cajas de refrigeración las grandes ventajas de asegurar una refrigeración más uniforme que compensa mejor las subidas repentinas y locales de temperatura, en oposición - a la refrigeración puntual y local de una caja de refrigeración, y permitir una refrigeración por vaporización, no obstante tienen el gran inconveniente de no ser desmontables y en consecuencia reemplazables. Hay que observar que el trabajo de albañilería refractaria previsto inicialmente sobre - 10 la superficie interior de las placas de refrigeración desaparece rápidamente desde el comienzo del funcionamiento del horno. Cuando ese trabajo de albañilería ha desaparecido, pueden formarse depósitos en la superficie interior de las 15 placas, llamados guarnecidos que, a su vez, desaparecen y se vuelven a formar periódicamente. Después de la desaparición de la obra de albañilería refractaria, la única protección de las placas contra el desgaste no puede, pues, darse más que la formación de estos guarnecidos. Sin embargo, esto no 20 constituye una garantía suficiente de una protección duradera y eficaz, tanto más cuando estos guarnecidos se derrumban fácilmente por falta de apoyo o sostén. En la práctica las placas de refrigeración ya usadas hasta la destrucción de los conductos, se ponen fuera de servicio al ponerlas - 25 en cortocircuito de la circulación de agua y de vapor y - cuando el número de placas de refrigeración, puestas fuera de servicio por razones de desgaste, se hace demasiado grande, es necesario proceder a la reconstrucción de la pared del alto horno.

30 El objetivo de la presente invención es el de prever

una instalación de refrigeración que no presente los inconvenientes de los dos sistemas de refrigeración conocidos, - al mismo tiempo que se salvaguardan las ventajas de cada uno de ellos, es decir, una instalación con elementos de refrigeración desmontables y remplaceables que aseguren una refrigeración uniforme de la pared del horno y que permita efectuar una refrigeración tanto por circulación de agua como por vaporización.

Para alcanzar este objetivo, la presente invención prevé una instalación de refrigeración para hornos de cuba, particularmente para altos hornos, cuya pared comprende un blindaje exterior y un determinado número de elementos de refrigeración individuales que guarnescan por lo menos parcialmente la superficie interior del blindaje que estén atravesador por un agente de refrigeración, caracterizada dicha instalación en que el blindaje exterior comprende un determinado número de aberturas cuyas dimensiones son tales que permiten el paso de elementos de refrigeración y en que todos los elementos de refrigeración están anclados de manera inmovible en el blindaje.

Según una forma de realización ventajosa de la invención, dos elementos adyacentes están separados a nivel de las aberturas por un bloque inmovible a través de la abertura asociada.

La invención prevé igualmente un elemento de refrigeración para las instalaciones de refrigeración en hornos de cuba cuya pared comprenda un blindaje exterior provisto de un determinado número de aberturas, estando dicho elemento destinado a guarnecer, por lo menos parcialmente, la superficie interior de dicho blindaje y comprendiendo un --

panel atravesado por conductos para la circulación de un agente de refrigeración, caracterizado por medios para anclar este elemento de una manera inamovible al blindaje. Esos medios pueden estar constituidos por un reborde en forma de "U" que engancha en el borde de las aberturas realizadas en el blindaje.

Otras particularidades y características se harán mejor aparentes mediante la descripción detallada de un modo de realización que se indica a continuación, a título de ejemplo no limitador, haciendo referencia la figura única que muestra esquemáticamente un corte vertical de la sección de una pared de un alto horno con un sistema de refrigeración según la presente invención.

La porción de pared representada en la figura está constituida esencialmente por un blindaje metálico 2 cuya pared interior está provista de elementos de refrigeración 4 según la presente invención, pudiendo a su vez la superficie interior de aquellos estar recubierta por una obra de albañilería refractaria o de un guarnecido 6 tal como se ha definido anteriormente. Los elementos de refrigeración 4 representados en la figura son análogos a las placas de refrigeración descritas anteriormente, es decir, están constituidos por un panel de hierro colado vaciado que está atravesado en el sentido vertical por varios, por ejemplo - cuatro, conductos 8 y que presenta en la superficie interior un guarnecido de ladrillos refractarios 10. Los conductos 8 para la circulación de un agente de refrigeración pueden estar dispuestos verticalmente y paralelamente o bien incluso en espirales. Los ladrillos refractarios 10 reducen los esfuerzos térmicos que se ejercen sobre los -

elementos de refrigeración y favorecen en el ajuste del guarnecido formado en la superficie refrigerada del elemento de refrigeración después de la desaparición de la obra de albañilería refractaria.

5 La gran diferencia y, al mismo tiempo, el gran adelanto de los elementos de refrigeración 4 en relación con los paneles de refrigeración conocidos es que los elementos 4 son desmontables y reemplazables. Mientras que los blindajes guarnecidos de placas de refrigeración conocidos
10 comprenden simplemente aberturas para el paso estanco de los conductos de refrigeración, el blindaje 2 comprende aberturas 12 lo suficientemente grandes para desenganchar y enganchar los elementos de refrigeración 4. Además, estos
15 elementos 4 no están, como las placas de refrigeración, empernados en el blindaje, sino simplemente enganchados por un reborde superior 14 en forma de U sobre el borde inferior
16 de las aberturas 12.

 El blindaje 2 presenta alrededor de la abertura 12, una brida 18 para poder cerrar de una manera estanca la
20 abertura 12 con la ayuda de una envuelta de cobertura 20, por ejemplo, mediante pernos. En el interior de la cámara formada por la envuelta de cobertura 20 se prevé el empalme entre los conductos 8 de los elementos de refrigeración
25 4 adyacentes superior e inferior. Este empalme puede realizarse, como se indica en la figura, con la ayuda de empalmes acodados 22 provistos de un compensador 24 para compensar las dilataciones térmicas e imprecisiones de fabricación y que se unen, por medios conocidos en sí, a las extremidades de los conductos 8 superior e inferior. Contrariamente al
30 modo de realización que ilustra la figura, el empalme de -

los conductos por un compensador podria igualmente realizarse en el exterior de la envuelta de cobertura 20. Los elementos de refrigeración están separados al nivel de las aberturas por un bloque 26 que está dispuesto horizontalmente y que sobrepasa, con preferencia, desde el lado interior, la superficie interior de los elementos de refrigeración para permitir un mejor anclaje y sostén de la obra de albañilería o del depósito refractario 6. Este bloque 26 está ventajosamente constituido por una caja de refrigeración del tipo - descrito anteriormente y atravesado por conductos (no indicados) para la circulación de un fluido de refrigeración. Estos conductos podrian estar ramificados en un circuito - auxiliar o bien ramificados en el circuito de refrigeración de los elementos 4.

15 Cuando la albañilería refractaria interior a desaparecido y la erosión y el desgaste de las placas acarrear la destrucción de uno o varios conductos, la construcción según la presente invención permite aprovechar una detención (funcionamiento al ralenti) programada del alto horno para sustituir el o los elementos de refrigeración 4 defectuosos. Para esto, basta levantar la envuelta de cobertura 20 de la abertura 12, deshacer el empalme 22 y separar el bloque 26 y el elemento de refrigeración 4 a través de la abertura. Antes de poder separar el bloque 26 y el elemento de refrigeración 4 es, en general, necesario despegarlos con la ayuda de un vibrador adecuado pues estos elementos estan pegados entre ellos y a los elementos correspondientes adyacentes así como el blindaje 2 (en lo que se refiere al elemento de refrigeración), por una parte, a causa del guarnecido 6 y, por otra parte, a causa de la introducción de un adobe

entre los intersticios cuando el montaje. Para la separación de estas piezas, particularmente del elemento de refrigeración 4, es, por supuesto, necesario disponer de un dispositivo de elevación y mantenimiento que permita voltear el elemento de refrigeración 4 hasta colocarlo en una posición horizontal según se realiza su separación. La instalación de un nuevo elemento de refrigeración implica las mismas - operaciones en orden inverso. Antes del montaje de un nuevo elemento de refrigeración es incluso posible introducir por el orificio de la abertura 12 una plataforma de trabajo que permita al personal encargado del entretanimiento penetrar al interior del horno, a fin de realizar comprobaciones o para realizar allí, llegado el caso, diferentes trabajos, - particularmente la limpieza de la superficie interior del - blindaje.

En el momento de la sustitución de un elemento de refrigeración puede resultar ventajoso, con motivo del hecho de que la albañilería refractaria interior ha desaparecido por completo, revestir la superficie interior del nuevo elemento de refrigeración con un revoco refractario como suplemento al enladrillado refractario 10.

Según el ejemplo ilustrado, todos los elementos de refrigeración están enganchados en una abertura 12 asociada y por consiguiente todos los elementos 4 están orientados - en el mismo sentido y existen tantas aberturas como elementos de refrigeración. Si los elementos de refrigeración están asociados en columnas verticales es necesario, preferentemente, evitar el prever filas horizontales sobre el contorno del horno, sino más bien prever una disposición en - cualquier manera que las aberturas 12 de una columna verti-

cal estén desplazadas verticalmente en relación con las aberturas 12 de las dos columnas adyacentes, esto a fin de no seccionar completamente el blindaje 2 horizontalmente por las aberturas y anular así su función de soporte.

5 Sin embargo, es posible prever otra disposición distinta a la anteriormente descrita e ilustrada por la figura. Particularmente, es posible separar dos elementos vecinos - por la misma abertura lo que permite reducir el número de estas a la mitad en relación con la disposición descrita. -
10 En este caso, los elementos de refrigeración 4 de una misma columna están alternativamente orientados en sentido contrario. Haciendo referencia al ejemplo de la figura, el elemento de refrigeración inferior 4, estaría dispuesto tal como se representa mientras que el elemento superior 4 estaría -
15 vuelto y dispuesto simétricamente con relación al elemento inferior, es decir, que no estaría enganchado al blindaje 2 sino colocado sobre el bloque 26.

Su reborde 14, no visible en la figura, que en este caso se encontraría abajo, podría cooperar, con fines de -
20 mantenimiento del elemento, con el borde superior del orificio 12 instalado de la misma manera que el borde 16 que aparece en la figura. Tal disposición permitiría un enganche y desenganche de los dos elementos de refrigeración 4, visibles en la figura, por la misma abertura 12.

25 Para los modos de realización descritos anteriormente, los elementos de refrigeración se hacen salir y entrar por la abertura 12 por pivotamiento alrededor de un eje virtual horizontal. Sin salir del cuadro de la invención, sería posible instalar las aberturas verticalmente ente los lados
30 longitudinales de dos elementos de una misma fila horizontal

a fin de poderlos separar por pivotamiento alrededor de un eje vertical. Es evidente que el concepto de los elementos de refrigeración inmovibles según la presente invención no tiene ningún efecto limitador sobre el procedimiento de refrigeración en sí. Particularmente, puede aplicarse a la refrigeración por agua y/o la refrigeración por vaporización con circulación natural o forzada.

REIVINDICACIONES

5 1.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, particularmente altos hornos, cuya pared comprende un blindaje exterior y un determinado número de elementos de refrigeración individuales que
10 5 guarnecen por lo menos parcialmente la superficie interior del blindaje y que están atravesados por un agente de refrigeración, caracterizada en que el blindaje exterior comprende un determinado número de aberturas cuyas dimensiones son
10 tales que permiten el paso de los elementos de refrigeración y en que todos estos elementos de refrigeración están anclados, de manera inamovible, en el blindaje.

15 2.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según la reivindicación 1, caracterizada por que el blindaje forma una brida alrededor de cada abertura para cooperar de una manera estanca, con una envuelta de cobertura para cerrar y separar las aberturas.

20 3.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según la reivindicación 1 y 2, caracterizada porque en todos los elementos de refrigeración están dispuestos en columnas verticales, estando separados dos elementos adyacentes al nivel de las aberturas por un bloque inamovible a través de la abertura asociada.

25 4.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por un empalme acodado, provisto de un compensador de expansión y concebido para unir los conductos de dos elementos adyacentes de una misma columna al nivel de esta abertura.

30

5.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según la reivindicación 3, caracterizada porque el dicho bloque contiene conductos para la circulación de un agente de refrigeración ramificados sobre un circuito de refrigeración.

6.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según la reivindicación 5, caracterizada porque los conductos de dicho bloque están ramificados en serie con los conductos de los elementos de refrigeración.

7.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según una de las anteriores reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque a cada elemento de refrigeración está asociada una abertura.

8.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según la reivindicación 7, caracterizada porque cada elemento de refrigeración está enganchado al borde inferior de la abertura a la que está asociado.

9.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 6 caracterizada porque cada abertura está asociada a varios elementos de refrigeración.

10.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según la reivindicación 9, caracterizada porque cada abertura está asociada a dos elementos adyacentes de una misma columna.

11.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según las reivindicaciones 3 y 10, caracterizada porque entre los dos elementos

30
109

de refrigeración asociados a la misma abertura, el elemento inferior está enganchado al borde inferior de la abertura y el elemento superior descansa sobre el bloque intermedio y está anclado detrás del borde superior de la abertura.

5

12.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según las reivindicaciones anteriores caracterizado porque la pared comprende un blindaje exterior provisto de un determinado número de aberturas, estando dicho elemento destinado a guarnecer, - por lo menos parcialmente, la cara interior de dicho blindaje y comprendiendo un panel atravesado por conductos para la circulación de un agente de refrigeración, caracterizado por medios para anclar este elemento de manera inamovible al blindaje.

10

15

13.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según la reivindicación 12, caracterizado porque dichos medios están constituidos por un reborde en forma de "U" que está enganchado en el borde de las aberturas situadas en el blindaje.

20

14.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según una de las reivindicaciones 12 ó 13, caracterizado porque están constituidos por un panel rectangular en metal vaciado en el que una de las superficies principales comprende un enladrillado - refractario, estando dichos medios previstos a lo largo de un lado en la superficie opuesta al enladrillado.

25

15.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según la reivindicación 14, caracterizado porque comprende un revoco refractario sobre el enladrillado refractario.

30



5 16.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado porque comprende varios conductos paralelos orientados verticalmente cuando el elemento está montado.

17.- Nuevo sistema de refrigeración mediante elementos desmontables para hornos de cuba, según una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado porque los conductos son en forma de espiral.

10 18.- NUEVO SISTEMA DE REFRIGERACION MEDIANTE ELEMENTOS DESMONTABLES PARA HORNOS DE CUBA.

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

15 Esta memoria consta de diez y seis hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y planos que la acompañan.

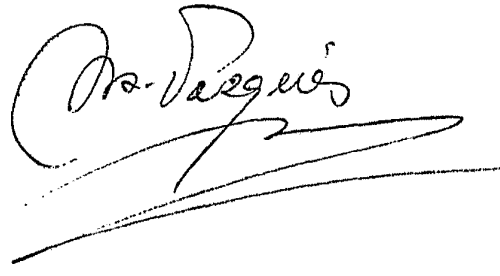
Madrid, 22 de Noviembre de 1977

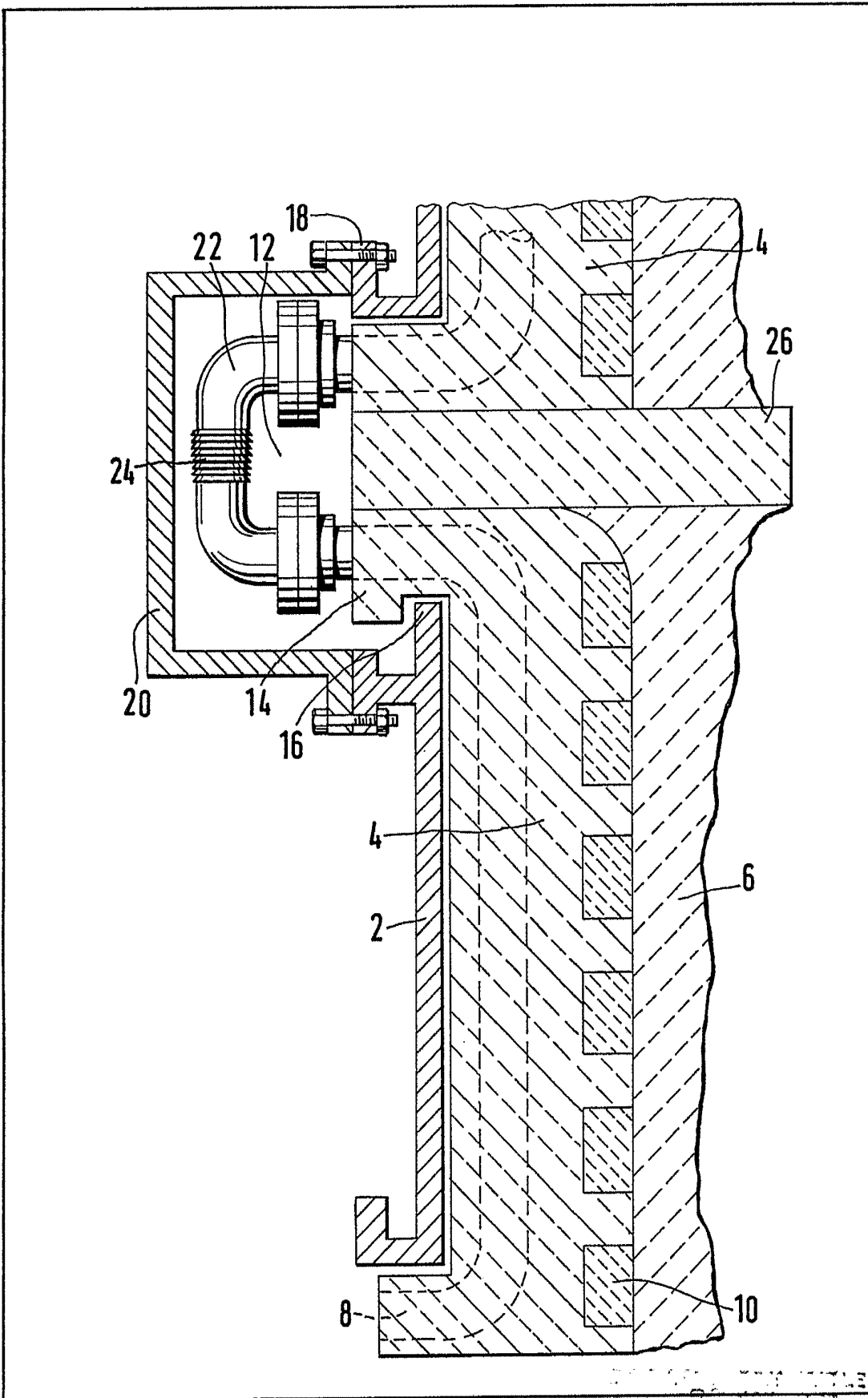
S.A. des Anciens Etablissements PAUL WURTH

20

P.A.

JUAN BOTELLA ERADILLO





Paul Wurth