

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

ES

11

21

NUMERO

483359^{TA 1}

FECHA DE PRESENTACION

13 AGO. 1979

Concedido el Registro de esta invención con la denominación que figura en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO		32 FECHA	33 PAIS
PV 78 24 423		16 de Agosto de 1.978	Francia
F22D 1/16 - C04B 35/52 - // C25C 3/08			
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
64 TITULO DE LA INVENCION			
PERFECCIONAMIENTOS EN INSTALACIONES DESTINADAS AL COMPACTADO DE PASTAS CARBONADAS.			
71 SOLICITANTE (S)			
ALUMINIUM PECHINEY.			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE			
28, rue de Bonnel, 69003 LYON (Francia)			
72 INVENTOR (ES)			
Benoit SULMONT, Ing., Gérard HUDAULT, Ing.			
73 TITULAR (ES)			
74 REPRESENTANTE			
D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO y POMBO			

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en instalaciones para el compactado de pastas carbonadas en los revestimientos de hornos metalúrgicos y electrometalúrgicos, y en particular, para el compactado de las juntas durante el ensamblaje de bloques de carbono ó de grafito que constituyen el revestimiento de celdas para la producción de aluminio por electrólisis de alúmina disuelta en criolita fundida, de las que constituyen el cátodo.

En todo lo que sigue, se designará (por pastas carbonadas) pastas constituidas por un agregado al menos en parte carbonado y por un aglutinante, y por "pasta de refractario" una pasta carbonada esencialmente constituida por coke y brea.

Las pastas de refractarios usuales, aunque sea para constituir juntas ó elementos de revestimiento, son sometidas a una temperatura relativamente elevada, del órden de 110 a 140°C. A fin de asegurar a la junta ó al revestimiento una compacidad y una estanquidad suficientes, es preciso depositar la pasta por capas sucesivas de 15 a 20 cm de espesor como máximo y amontonar cada capa por medio de una dama ó de un apisonador montado sobre un aparato neumático de percusión. Este trabajo se efectúa manualmente y a menudo es penoso para el personal de ejecución, en virtud de las vibraciones, así como del calor y de los desprendimientos de alquitranes y de humos. Ahora bien, la duración de vida de una cuba de electrólisis para la fabricación de aluminio, por ejemplo, está estrechamente ligada al cuidado con el que se han realizado las juntas entre los bloques de cátodos. El problema se plantea por tanto al mecanizar la operación de compactado de las pastas carbonadas, a la vez para la comodidad del personal, y para la regularidad y la calidad de las juntas ó revestimientos.

Es conocido, en particular por las patentes francesas números 2.236.654 y 2.017.343, compactar bloques de ánodos destinados a las cubas de electrólisis ígneas para la fabricación de aluminio, en prensas donde se ejerce, sobre la pasta carbonada, una fuerte presión estática combinada con una vibración. -
5 Pero, por una parte, se trata de máquinas fijas concebidas para producir en serie piezas moldeadas de formas y de dimensiones invariables y, por otra, lo esencial del trabajo de compactado se efectúa por la fuerte presión estática, no teniendo las vi-
10 braciones más que ser un medio para facilitar el llenado del molde.

La presente invención se refiere a un aparato para el compactado de las pastas carbonadas conformadas en caliente ó en frío que se caracteriza porque comprende un generador de vibraciones, un medio para transmitir las vibraciones y el empuje
15 a la pasta carbonada, y medios para desplazarla y orientarla en todas las posiciones del espacio necesitadas por las operaciones de compactado y de acabado. Igualmente puede comprender un generador de presión estática, cuyo efecto se combina al de las vi-
20 braciones para asegurar el compactado. El empuje estático y la componente principal de las vibraciones deben dirigirse en el sentido del compactado ó en una dirección próxima. Se transmiten a la pasta a compactar por medio de una herramienta, generalmente denominada dama, cuya forma y dimensiones se adapta a
25 las formas y a las dimensiones del revestimiento a realizar.

El aparato puede comprender igualmente diferentes dispositivos anexos tales como una alimentación automática de pasta carbonada y un medio para programar su desplazamiento automático, por ejemplo a lo largo de las diferentes juntas ó revestimientos a ejecutar en cada tipo de horno metalúrgico.
30

Las figuras que siguen describen la estructura del aparato.

5 La figura 1 es un esquema de conjunto del aparato, montado sobre una viga rodante por encima de un horno donde se ejecutan juntas de pasta carbonada.

La figura 2 muestra la fijación de una dama de compactado para ejecutar una junta estrecha.

La figura 3 muestra un tipo de dama para junta ancha.

10 El compactador 1 está constituido por un cajón metálico en el que se coloca un dispositivo generador de vibraciones. Entre todos los medios posibles para producir vibraciones, el motor de equilibrio excéntrico se ha revelado particularmente práctico, económico y robusto. Puede accionarse, por ejemplo, por electricidad ó aire comprimido.

15 El motor de equilibrio excéntrico se dispone de tal modo que su eje de rotación esté en un plano sensiblemente horizontal. Si se desea obtener un mejor equilibrado, se puede utilizar dos motores de equilibrio excéntrico cuyos sentidos de rotación son inversos y la rotación es sincronizada de tal modo que los dos equilibrios puedan pasar simultáneamente -ó nó- por el punto superior y por el punto inferior. La componente vibratoria lateral puede ajustarse así a un valor medio, pequeño ó nulo. El mismo resultado puede obtenerse a partir de un solo motor que acciona dos masas de equilibrado sincronizadas, que giran en sentido inverso como anteriormente.

25 Otros tipos de generadores de vibraciones pueden utilizarse sin salir por ello del marco de la invención, por ejemplo un generador de efecto magnetostrictivo, ó un vibrador neumático.

30 Cualesquiera que sean el origen y la forma de produc-

ción de las vibraciones, se ha puesto de manifiesto que los mejores resultados se obtenían cuando la amplitud máxima de los movimientos vibratorios, medida de cresta a cresta, no sobrepasaba 50 mm, y preferentemente estaba comprendida entre 1 y 10 mm. Por encima de esta cifra, ya no se puede considerar que se trate, hablando propiamente, de vibraciones sino de choques repetidos cuya eficacia es insuficiente para asegurar el compactado óptimo.

El compactador 1 se monta en la extremidad de un brazo de suspensión 2 fijado en la extremidad de una ménsula 3 móvil alrededor de un eje vertical 4. El empuje estático es asegurado por el gato 5. La inclinación del compactador es regulable, por ejemplo, por gato rotativo de doble efecto, ó por cualquier otro medio conocido.

La empuñadura 14 permite al operador guiar los movimientos y facilitar la colocación del aparato a la altura de la junta.

La herramienta de compactado ó "dama" que debe ser intercambiable para adaptarse a la forma y a la dimensión de la junta ó del revestimiento a realizar, transmite la energía vibratoria y el empuje estático a la pasta. Se fija de forma amovible bajo el compactador. La dama 6, figura 2, se adapta a una junta larga y estrecha. Esta perforada para disminuir su peso de modo a transmitir correctamente las vibraciones. Se fija por dos bridas 7, 7' dispuestas simétricamente sobre los lados del compactador, y por tornillos de sujeción 8, 8' sobre la placa de base del compactador. La dama 9, figura 3, se adapta al apisonado de un "talud", es decir de la parte inclinada que acopla el fondo de una cuba de electrólisis a las paredes laterales verticales.

El dispositivo de suspensión y de desplazamiento del aparato puede ser de un tipo conocido. El que se representa en la figura 1 es solo un ejemplo de realización particular adaptado a una cuba de electrólisis, comprende un carro 10 móvil - sobre la viga horizontal 11 de un pórtico 12 que se desplaza - sobre railes 13, 13' dispuestos a lo largo de la cuba de elec- trólisis, ó de la serie de cubas, si ha lugar.

Ejemplo de realización y de puesta en práctica:

Se ha realizado un aparato de compactado, conforme ala invención que comprende:

- un compactador 1 constituido por un motor neumático que gira a 3.000 r.p.m. cuando se alimenta de aire comprimido bajo 6 bares, y que acciona en rotación a una masa de equilibrio de 4 kg excéntrica 3 cm. El peso total del compactador es - de 100 kg y la amplitud de vibraciones es de 3 a 10 mm;

- el gato 5 ejerce sobre el compactador un empuje regulable entre 1.000 y 20.000 daN. La ménsula de suspensión 3 se une al carro de dirección 10 por una corona a roldanas cruzadas que permite obtener su rotación en 360°. Está provisto de un dispositivo de bloqueo para mantener el aparato en una dirección fija;

- el carro de dirección 10 que rueda sobre las traviesas del pórtico, está provisto de ruedas de silicona para amortiguamiento de las vibraciones, es accionado, con ayuda de un dispositivo a cremalleras, por un moto-reductor neumático (con 4, 5 bares, 0,7 CV y 2.600 r.p.m.) asegurando una velocidad de desplazamiento de 9 m/mn. El motor está provisto de frenos para mantener el carro en posición durante el apisonamiento;

- el pórtico al desplazarse sobre los railes 13, 13' dispuestos a lo largo de la cuba, es accionado por un moto-re-

ductor neumático idéntico al del carro de dirección. Las ruedas de este pórtico son motrices a cada lado para evitar la marcha "del cangrejo" y la velocidad de traslación es de 9m/mn.

5 - dispositivo de accionamiento: todas las palancas ó manivelas de accionamiento de los diferentes órganos, pórtico, carro, compactador (vibración) y gatos de ascenso-descenso y de inclinación, se reagrupan a la altura de la ménsula, con una altura igual a la del hombre.

10 Los desplazamientos del pórtico y del carro son llevados en una sola manivela ó palanca que permite transmitir las órdenes ó bién al pórtico ó bién al carro, de modo a desplazar el compactador, cualquiera que sea la orientación de la ménsula 3, en el sentido del movimiento imprimido a la manivela ó palanca. Este dispositivo de accionamiento puede llevarse fuera de la cuba y estar ligado a la máquina por un sistema de telemando

15 - las presiones puestas en práctica varían según la dimensión de la herramienta y de la presión ejercida sobre el gato 5.

20 A fin de comprobar la calidad de las juntas obtenidas con la instalación, se ha realizado en verdadera magnitud, una serie de juntas, de pasta de refractario, entre bloques de carbono destinados a formar el fondo de una celda de electrólisis ígnea para la producción de aluminio.

25 Las jutas a realizar tenían una longitud de 2,36 m, una anchura de 40 mm y una profundidad de 450 mm.

La confección de la junta se ha realizado en cuatro capas sucesivas con una dama de 2,35 m de longitud.

30 En primer lugar se ha dispuesto una capa de pasta carbonada de 20 cm de altura aproximadamente, se ha colocado la dama y después se ha compactado con vibraciones y presión está-

tica durante 45 segundos. Del mismo modo, se ha colocado y después amontonado y compactado una segunda, tercera y cuarta capas de pasta hasta que el nivel de la junta correspondiese a la altura de los bloques de carbón a ensamblar.

5 La junta, enfriada, ha sido desmontada, en muestras tomadas en diversos niveles y en diferentes lugares, a lo largo de la junta, se ha encontrado una densidad comprendida entre 1,52 y 1,56, lo que indica una excelente homogeneidad. El grado de compactado (relación entre el volumen de la pasta compactada y la pasta bruta) es del orden de 45 % y puede alcanzar e incluso sobrepasar el 50 %, lo que es muy satisfactorio.

10 No se ha observado ninguna adherencia de la pasta sobre las gamas, incluso con una pasta sobrecalentada y tampoco ningún ascenso de pasta a una yotra parte de la herramienta - durante el compactado.

15 Se han realizado numerosos ensayos similares con el mismo resultado en diferentes tipos de cubas de electrólisis. Han confirmado que la máquina, objeto de la invención podía realizar la totalidad de las juntas de cátodo, de una cuba de electrólisis mediante un simple cambio de dama.

20 Además, la máquina se presta en particular muy bien en la confección de revestimientos de hornos metalúrgicos realizados parcial ó totalmente a partir de pastas carbonadas. Puede comprender, adicionalmente, un distribuidor de pasta constituido por un depósito eventualmente calentado y/o calorifugado y un tornillo sin fin y cualquier otro dispositivo que permita introducir la pasta en la junta a realizar ó sobre el lugar a revestir.

25 Igualmente es posible teledirigir ó automatizar totalmente su funcionamiento, lo que es en particular interesante -

30

cuando se trata de efectuar, por ejemplo, juntas en una serie de cubas de electrólisis que comprenden varias decenas de unidades idénticas.

5 En este último caso, el accionamiento es asegurado - entonces a partir de un autómata programable, que comprende en una memoria la posición y la dimensión de las diferentes juntas y de las diferentes cubas, que actúa a la vez sobre los desplazamientos del compactador, la alimentación de pasta y la puesta en marcha y la parada del compactado.

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.

15

REIVINDICACIONES

5 1.- Perfeccionamientos en instalaciones destinadas al compactado de pastas carbonadas, en los revestimientos de hornos metalúrgicos y electrometalúrgicos, caracterizados porque comprenden en combinación un generador de vibraciones de amplitud comprendida entre 1 y 50 mm, un medio para transmitir las vibraciones a la pasta carbonada, un generador de presión estática cuyo empuje está dirigido sensiblemente en el sentido del compactado y medios para desplazarlo y orientarlo en todas las 10 posiciones del espacio necesitadas por las operaciones de compactado.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la amplitud de las vibraciones está comprendida preferentemente entre 1 y 10 mm.

15 3.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizados porque el medio para transmitir las vibraciones y el empuje estático es una herramienta unida al generador de vibraciones cuya forma y dimensiones se adaptan a las formas y a las dimensiones del espacio donde se efectúa el compactado y del perfil de pasta a obtener. 20

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque el generador de vibraciones comprende al menos un motor que acciona en rotación a al menos un equilibrio excéntrico.

25 5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados porque el generador de vibraciones comprende al menos un motor que acciona en rotación a dos equilibrios excéntricos, sincronizados que giran en sentido inverso, pudiendo pasar los dos equilibrios simultáneamente al punto superior y al 30 punto inferior.

6.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque comprenden además un distribuidor de pasta carbonada.

5 7.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque su funcionamiento y sus desplazamientos son teledirigidos a partir de un puesto independiente de la máquina.

10 8.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque su funcionamiento y su desplazamiento son teledirigidos por una autómatas programable en el que se ha memorizado la posición y la forma de las operaciones de compactado a realizar.

15 9.- Perfeccionamientos en instalaciones destinadas al compactado de pastas carbonadas; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 10 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 Mayo 1979

ALUMINIUM PECHINEY.

J. M. GOMEZ ACEBS Y PONBO

p. p. Firmado J. Suarez Diaz

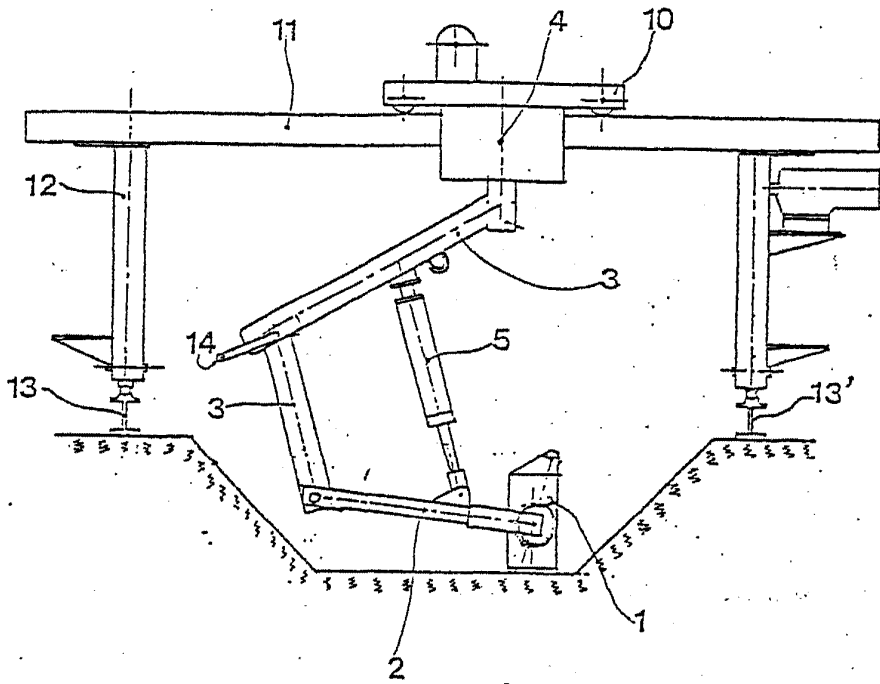


FIG. 1

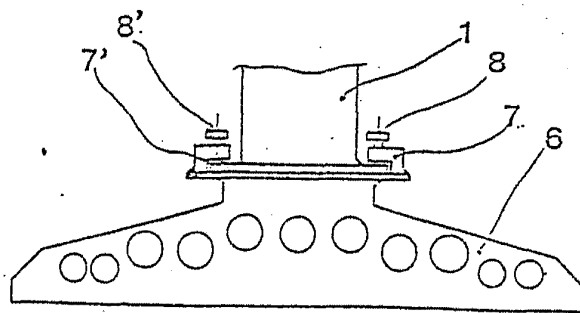


FIG. 2

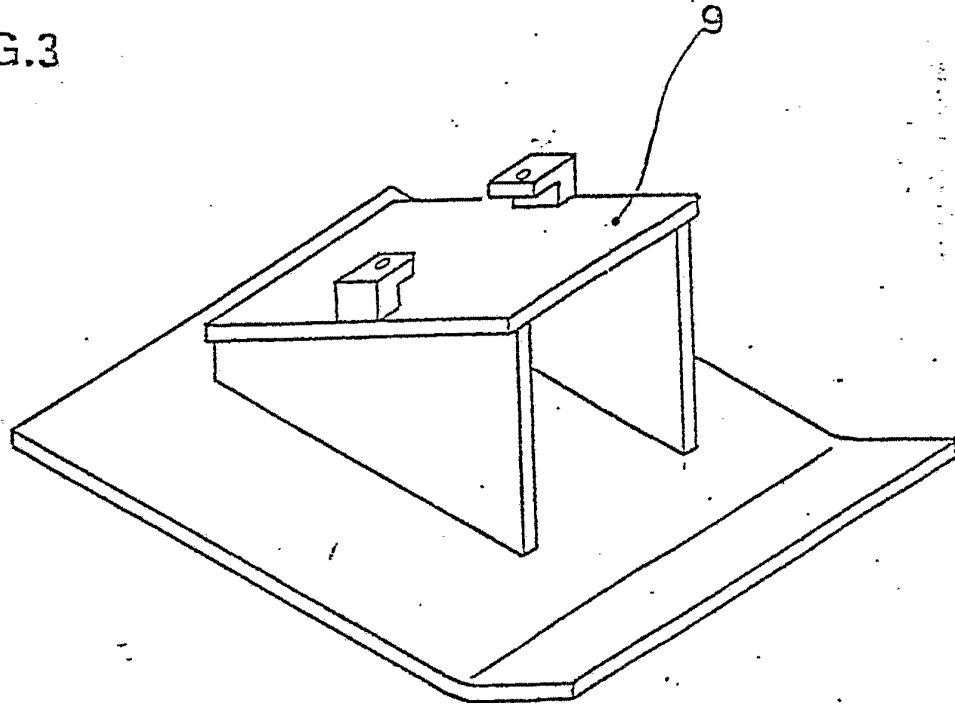
ESCALA
VARIABLE

Patente de Invención N.º 160.1979

J. R. GONZALEZ PARRA Y FORNOS

Inventado por J. Gonzalez Parra

FIG.3



ESCALA
VARIABLE

J. M. GOMEZ ACEBS Y POMBO
p. p. Firmador J. Suarez Diaz