

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 969 411**

51 Int. Cl.:

F27B 1/12 (2006.01)
C21C 5/52 (2006.01)
F27D 1/12 (2006.01)
F27B 3/10 (2006.01)
F27D 1/00 (2006.01)
F27D 1/14 (2006.01)
F27D 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.05.2018** **PCT/US2018/032144**
87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2019** **WO19143375**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2018** **E 18900990 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2024** **EP 3740731**

54 Título: **Pared lateral con columna de anclaje para un horno metalúrgico**

30 Prioridad:

18.01.2018 US 201815874483

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
17.05.2024

73 Titular/es:

SYSTEMS SPRAY-COOLED, INC. (100.0%)
877 Seven Oaks Blvd. Suite 500
Smyrna, Tennessee 37167, US

72 Inventor/es:

FERGUSON, SCOTT, A.;
TEMKINA, MARINA, K. y
WARD, TROY, D.

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 969 411 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Pared lateral con columna de anclaje para un horno metalúrgico

5 Antecedentes de la divulgación

Campo de la divulgación

10 Las realizaciones de la presente divulgación se refieren generalmente a una pared lateral con una o más columnas de anclaje para una pared lateral de un horno metalúrgico.

Descripción de la técnica relacionada

15 Los hornos metalúrgicos (*p. ej.* un horno de arco eléctrico) se utilizan en el procesamiento de materiales metálicos fundidos. El horno de arco eléctrico calienta metal cargado en el horno por medio de un arco eléctrico desde un electrodo de grafito. La corriente eléctrica del electrodo pasa a través del material metálico cargado formando un baño fundido de los materiales metálicos. El baño fundido generalmente incluye el material fundido, tal como acero, y escoria (un subproducto de la fabricación de acero).

20 Un horno metalúrgico tiene varios componentes, incluido un techo que es retráctil, un crisol que se forra con ladrillo refractario y una pared lateral que asienta sobre el crisol. El horno metalúrgico normalmente descansa sobre una plataforma basculante para permitir que el horno bascule alrededor de un eje. Durante el procesamiento de materiales fundidos, el horno bascula en una primera dirección para eliminar la escoria a través de una primera abertura en el horno denominada puerta de escoria. La basculación del horno en la
25 primera dirección se denomina comúnmente "basculación de escoria". El horno también debe bascular en una segunda dirección durante el procesamiento de materiales fundidos para eliminar el acero líquido a través de una salida de colada. La basculación del horno en la segunda dirección se denomina comúnmente "basculación para salida de colada". La segunda dirección es generalmente en una dirección sustancialmente opuesta a la primera dirección. El documento DE 17 58 992 A1 describe un horno de tratamiento térmico al vacío que tiene un recipiente hermético al vacío con camisa de agua. El documento US 2 700 375 A describe una pared de
30 horno refrigerada por fluido con columnas de anclaje. El documento JP 530 76231 U describe dispositivos de columna de anclaje para paredes de horno. El documento GB 844 725 A describe una puerta refrigerada por agua para un horno de crisol abierto. El documento EP 1 509 626 A1 describe una estructura de pared lateral de horno de un horno de crisol giratorio.

35 Debido a las extremas cargas térmicas que se generan durante el procesamiento de materiales fundidos dentro del horno metalúrgico, se utilizan diversos tipos de métodos de refrigeración para regular la temperatura de, por ejemplo, el techo y la pared lateral del horno. Un método de refrigeración, denominado refrigeración por rociado a baja presión, rocía un refrigerante a base de fluido (*por ejemplo*, agua) contra una placa caliente de
40 una pared lateral del horno. A medida que el refrigerante a base de fluido entra en contacto con la superficie externa de la placa caliente, y la placa caliente se libera del calor transferido a la placa caliente desde los materiales fundidos dentro del horno, regulando así la temperatura de la placa caliente y la pared lateral. Se utiliza un sistema de evacuación para retirar continuamente de la placa el refrigerante gastado (*es decir*, el refrigerante que ha hecho contacto con la superficie externa de la placa caliente) desde la pared lateral.

45 La placa caliente se acopla a una pared exterior de la pared lateral utilizando una columna de anclaje para proporcionar la rigidez estructural necesaria para soportar el techo del horno sobre la pared lateral y para proporcionar un punto de elevación para elevar la pared lateral desde su ubicación en el crisol. Sin embargo, a medida que la placa caliente se expande y se contrae en relación con la columna de anclaje unido debido a
50 las cargas de calor, puede producirse el agrietamiento de la placa caliente debido a los esfuerzos causados por la restricción de la expansión y contracción de la placa caliente, lo que puede resultar potencialmente en el fallo de la pared lateral para soportar el techo. Adicionalmente, a medida que la columna de anclaje se suelda continuamente a lo largo de toda la superficie de la placa caliente, la columna de anclaje actúa como un dique que evita que el refrigerante se distribuya libremente a través de la placa caliente. Y particularmente cuando el
55 horno se inclina, la columna de anclaje puede hacer que las áreas de la placa caliente se vean privadas de refrigerante, dando como resultado sobrecalentamiento y daño a la placa caliente.

Por lo tanto, existe la necesidad de una mejora de la pared lateral del horno.

60 Compendio

La presente invención se define como se expone en la reivindicación independiente adjunta.

65 Se definen realizaciones de la invención como se expone en las reivindicaciones dependientes adjuntas. En esta memoria se describe una pared lateral de un horno metalúrgico y un horno metalúrgico. En un ejemplo, se proporciona una pared lateral de un horno metalúrgico. La pared lateral incluye una pared exterior, una

placa caliente y múltiples columnas de anclaje. La placa caliente se acopla en una relación espaciada con la pared exterior. La columna de anclaje se acopla mecánicamente a la pared exterior de la placa caliente. La columna de anclaje incluye un alma de columna de anclaje que se extiende desde un reborde de columna de anclaje. El alma de columna de anclaje incluye un primer extremo acoplado al reborde de columna de anclaje y un segundo extremo acoplado de manera mecánica y movable a la placa caliente.

En otro ejemplo, se proporciona un horno metalúrgico enfriado por rociado. El horno metalúrgico incluye un cuerpo y un techo. El cuerpo tiene un crisol forrado con ladrillo refractario. El techo se dispone en un reborde superior de la pared lateral. La pared lateral incluye una pared exterior, una placa caliente y múltiples columnas de anclaje. Una columna de anclaje se acopla mecánicamente a la pared exterior de la placa caliente. La columna de anclaje incluye un reborde de columna de anclaje y un alma de columna de anclaje que se extiende desde el reborde de columna de anclaje. El alma de columna de anclaje incluye un primer extremo acoplado al reborde de columna de anclaje y un segundo extremo acoplado mecánicamente a la placa caliente. Al menos una parte del segundo extremo del alma de columna de anclaje se espacia de la placa caliente para permitir que el refrigerante presente en la placa caliente fluya entre el segundo extremo del alma de columna de anclaje y la placa caliente.

En aún otro ejemplo no reivindicado, se proporciona un método para fabricar una pared lateral de un horno metalúrgico que incluye acoplar una columna de anclaje en una relación espaciada con una placa caliente de una pared lateral de horno metalúrgico, y acoplar la columna de anclaje a una pared exterior de la pared lateral de horno metalúrgico.

Breve descripción de los dibujos

Para que se puedan entender en detalle las características enumeradas de la presente divulgación, una descripción más particular de la divulgación, resumida brevemente antes, se puede tener haciendo referencia a unas realizaciones, algunas de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran únicamente realizaciones típicas de esta divulgación y por lo tanto no debe considerarse que limitan su alcance, ya que la divulgación puede admitir otras realizaciones igualmente efectivas, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

La FIG. 1 ilustra una vista lateral en alzado de un horno metalúrgico.

La FIG. 2 ilustra una vista en planta superior del horno metalúrgico de la FIG. 1 con el techo y la cubierta retirados.

La FIG. 3 es una vista en alzado en sección de la pared lateral del horno metalúrgico de la FIG. 1 tomada a lo largo de la línea de sección A-A ilustrada en la FIG. 2.

La FIG. 4 es una vista en sección de la pared lateral del horno metalúrgico de la FIG. 1 tomada a lo largo de la línea B - B ilustrada en la FIG. 3.

La FIG. 5 ilustra una vista en alzado en el escalón hasta el lado de la toma de la pared lateral del horno metalúrgico de la FIG. 1.

La FIG. 6 ilustra una vista en sección de la pared lateral del labio del horno metalúrgico de la FIG. 1 tomada a lo largo de la línea C - C ilustrada en la FIG. 5.

La FIG. 7 ilustra un ejemplo de un método para instalar una columna de anclaje en una pared lateral de un horno metalúrgico.

Descripción detallada

La presente invención se dirige a un horno de arco eléctrico metalúrgico que tiene una pared lateral. En una realización, la pared lateral tiene una pared exterior y una placa caliente que tiene una ménsula fijada a la misma, y una columna de anclaje mecánicamente acoplada a la pared exterior y la placa caliente. La columna de anclaje incluye un reborde de columna de anclaje y un alma de columna de anclaje que se extiende desde el reborde de columna de anclaje. El alma de columna de anclaje incluye un primer extremo acoplado al reborde de columna de anclaje y un segundo extremo acoplado mecánicamente a la placa caliente. El segundo extremo se sujeta de manera movable a la ménsula. Puesto que la columna de anclaje se sujeta de manera móvil a la placa caliente, la pared exterior también se puede mover con relación a la placa caliente, permitiendo así mantener la integridad mecánica de la pared lateral incluso después de muchos ciclos térmicos. Además, como la columna de anclaje se espacia separada de la placa caliente, el refrigerante presente en la placa caliente no se bloquea por la columna de anclaje para que no fluya libremente a través de la placa caliente. Por lo tanto, el refrigeración por rociado de la placa caliente es más eficaz, particularmente cuando el horno se inclina debido al flujo de refrigerante entre la columna de anclaje y la placa caliente. Adicionalmente, la separación reduce la

cantidad de transferencia de calor entre la placa caliente y la pared exterior, haciendo así que la pared exterior se enfríe al tacto mientras que la regulación de temperatura dentro del horno sea más eficiente en comparación con los diseños convencionales.

5 La FIG. 1 ilustra una vista lateral en alzado de un horno metalúrgico 100. El horno metalúrgico 100 tiene un cuerpo 102 y un techo 120. El techo 120 se soporta sobre una pared lateral 110 del cuerpo 102. El cuerpo 102 puede ser generalmente de forma cilíndrica pero con un fondo elíptico. El cuerpo 102 incluye adicionalmente un escalón 104 hacia el lado de toma que se extiende hacia fuera desde una parte cilíndrica principal del cuerpo 102. El escalón 104 incluye una pared lateral 112 (que puede considerarse parte de la pared lateral 110) y una cubierta 113.

10 El cuerpo 102, incluyendo el escalón 104, tiene una crisol 106 que se forra con ladrillo refractario 108. Las paredes laterales 110, 112 se disponen en la parte superior del crisol 106. La pared lateral 110 tiene un reborde superior 114 y un reborde inferior 115. El techo 120 se dispone de manera móvil en el reborde superior 114 de la pared lateral 110. El reborde inferior 115 de la pared lateral 110 se dispone de manera desmontable en el crisol 106.

20 Se utiliza un sistema de refrigeración por rociado 121 para controlar la temperatura de la pared lateral 110. El sistema de refrigeración por rociado 121 tiene una lumbrera de refrigeración de entrada 117 para introducir refrigerante en la pared lateral 110 y una lumbrera de drenaje 119 para vaciar el refrigerante agotado de la pared lateral 110. Más adelante se comentan más detalles del sistema de refrigeración por rociado 121.

25 El cuerpo 102 rodea generalmente un volumen interior 116 (mostrado en la FIG. 2) del horno metalúrgico 100. El volumen interior 116 puede cargarse con material fundido 118, por ejemplo, metal, chatarra u otro material fundible, que se va a fundir dentro del crisol 106 de un horno metalúrgico 100.

30 El horno metalúrgico 100, incluyendo el cuerpo 102 y el techo 120, es giratorio a lo largo de un eje de inclinación 122 alrededor del cual puede inclinarse el horno metalúrgico 100. El horno metalúrgico 100 puede inclinarse en una primera dirección alrededor del eje de inclinación 122 hacia la puerta de escoria (no mostrada) varias veces durante un proceso de fusión de un solo lote, a veces denominado "calor", para eliminar la escoria. De manera similar, el horno metalúrgico 100 puede inclinarse en una segunda dirección alrededor del eje de inclinación 122 hacia una salida de colada (no mostrada) múltiples veces durante un proceso de fusión por lotes único que incluye un tiempo final para retirar el material fundido 118.

35 Se pueden unir miembros de elevación de techo 124 en un primer extremo al techo 120. Los miembros de elevación de techo 124 pueden formarse por cadenas, cables, soportes en forma de cresta u otros mecanismos adecuados para soportar el techo 120. Los miembros de elevación de techo 124 pueden unirse en un segundo extremo a uno o más brazos de mástil 126. Los brazos de mástil 126 se extienden horizontalmente y se abren hacia fuera desde un soporte de mástil 128. El soporte de mástil 128 puede ser soportado por un poste de mástil 130. El soporte de mástil 128 puede girar alrededor del poste de mástil 130. Alternativamente, el poste de mástil 130 puede girar con el soporte de mástil 128 para mover los miembros de elevación de techo 124. En aún otros ejemplos, los miembros de elevación de techo 124 pueden ser soportados de forma aérea para mover el techo 120. En una realización, el techo 120 se configura para oscilar o elevarse lejos de la pared lateral 110. El techo 120 se eleva lejos de la pared lateral 110 para exponer el volumen interior 116 del horno metalúrgico 100 a través del reborde superior 114 de la pared lateral 110 para cargar material en el mismo.

45 El techo 120 puede tener forma circular. Una abertura central 134 puede formarse a través del techo 120. Unos electrodos 136 se extienden a través de la abertura central 134 desde una posición por encima del techo 120 adentro del volumen interior 116. Durante el funcionamiento del horno metalúrgico 100, los electrodos 136 se bajan a través de la abertura central 134 al volumen interior 116 del horno metalúrgico 100 para producir calor generado por arco eléctrico para fundir el material 118. El techo 120 puede incluir además una lumbrera de escape para permitir la eliminación de los humos generados dentro del volumen interior 116 del horno metalúrgico 100 durante el funcionamiento.

55 La FIG. 2 ilustra una vista en planta superior del horno metalúrgico 100 con el techo 120 retirado. Haciendo referencia a las FIGS. 1 y 2, la pared lateral 110 del horno metalúrgico 100 tiene una pared exterior 144 y una placa caliente 146. La pared exterior 144 se espacia hacia fuera de la placa caliente 146 con respecto a un eje central 142 del cuerpo 102. El lado de la placa caliente 146 que mira lejos de la pared exterior 144 y hacia el eje central 142 se expone al volumen interior 116 del horno metalúrgico 100. En un ejemplo, la placa caliente 146 es concéntrica con la pared exterior 144 de la pared lateral 110 alrededor del eje central 142 del cuerpo 102. Una pluralidad de columnas de anclaje 150 se distribuyen alrededor de la pared exterior 144 y la placa caliente 146 y separan la placa caliente 146 de la pared exterior 144 de la pared lateral 110 del horno metalúrgico 100.

65 El escalón 104 del horno metalúrgico 100 tiene una pared lateral 112 que incluye una pared exterior 154. Una segunda pluralidad de columnas de anclaje 156 se distribuyen alrededor de la pared exterior 154 del escalón

104 a la placa caliente 146 de la pared lateral 110 del horno metalúrgico 100.

Las columnas de anclaje 150, 156 se acoplan a la pared exterior 144, 154 a la placa caliente 146, aumentando de este modo significativamente la resistencia al pandeo de la pared lateral 110, permitiendo de este modo que el techo 120 sea soportado de forma segura por el cuerpo 102.

La FIG. 3 ilustra una vista en alzado en sección de la pared lateral 110 del horno metalúrgico 100 tomada a lo largo de la línea de sección A - A de la FIG. 2. La FIG. 4 ilustra una vista en sección de la pared lateral 110 del horno metalúrgico 100 tomada a lo largo de la línea de sección B - B de la FIG. 3. La pared lateral 110 incluye la pared exterior 144 y la placa caliente 146. La placa caliente 146 tiene una o más ménsulas 158 fijadas a la misma. Las ménsulas 158 proporcionan un punto de montaje para fijar de manera movable la columna de anclaje 150 a la placa caliente 146. Es decir, las ménsulas 158 permiten fijar la columna de anclaje 150 a la placa caliente 146 de una manera que permite cierto grado de movimiento relativo a través de la interfaz de montaje. Por lo tanto, la columna de anclaje 150 acopla mecánicamente la pared exterior 144 y la placa caliente 146 de una manera que permite que la placa caliente 146 se mueva con relación a la pared exterior 144 sin comprender la integridad mecánica y la resistencia de la pared lateral 110. En un ejemplo, las ménsulas 158 se sueldan a la placa caliente 146 y se fijan a la columna de anclaje 150.

La columna de anclaje 150 incluye un reborde de columna de anclaje 162 y un alma de columna de anclaje 164 que se extiende hacia dentro desde el reborde de columna de anclaje 162. La columna de anclaje 150 también puede incluir un punto de elevación 310 para su uso cuando se mueve e instala la pared lateral 110. En un ejemplo, el alma de columna de anclaje 164 se extiende perpendicularmente desde el reborde de columna de anclaje 162 hacia la placa caliente 146. En otro ejemplo, el alma de columna de anclaje 164 tiene una orientación oblicua con respecto al reborde de columna de anclaje 162. En un ejemplo, el reborde de columna de anclaje 162 se orienta cuasitangencialmente paralelo a la placa caliente 146.

el alma de columna de anclaje 164 incluye un primer extremo 166 acoplado mecánicamente al reborde de columna de anclaje 162 y un segundo extremo 168 acoplado mecánicamente a la placa caliente 146. El reborde de columna de anclaje 162 puede acoplarse mecánicamente a la pared lateral 110 de cualquier manera adecuada. En el ejemplo representado en la FIG. 3, el reborde de columna de anclaje 162 se suelda continuamente a la pared lateral 110.

El reborde superior 114 y el reborde inferior 115 de la pared lateral 110 también se acoplan mecánicamente al reborde de columna de anclaje 162 y, opcionalmente también, al alma de columna de anclaje 164. El reborde superior 114 y el reborde inferior 115 de la pared lateral 110 también se acoplan mecánicamente a la pared exterior 144 y a la placa caliente 146. Por lo tanto, el reborde superior 114, el reborde inferior 115, el reborde de columna de anclaje 162, el alma de columna de anclaje 164, la pared exterior 144 y la placa caliente 146 que se aseguran conjuntamente como una estructura unitaria proporciona la rigidez, el aro y la resistencia a la compresión a la pared lateral 110.

Para reforzar adicionalmente la pared lateral 110, al menos un reborde interior 152 se acopla mecánicamente al alma de columna de anclaje 164, la pared exterior 144 y la placa caliente 146 en una ubicación entre el reborde superior 114 y el reborde inferior 115 de la pared lateral 110. En un ejemplo, el reborde interior 152 se ubica adyacente al pasaje 302 formado a través del alma de columna de anclaje 164 para compensar la pérdida de material y resistencia del alma de columna de anclaje 164 debido a la presencia del pasaje 302. El reborde 152 puede tener una orientación que es perpendicular al plano del alma de columna de anclaje 164. Una sola el reborde 152 puede utilizarse en un lado del alma de columna de anclaje 164, o dos rebordes 152 pueden utilizarse uno a cada lado del alma de columna de anclaje 164.

La placa caliente 146 y la pared exterior 144 forman un recinto 172 dentro de la pared lateral 110. El sistema de refrigeración por rociado 121 se dispone en el recinto 172 e incluye una pluralidad de boquillas de rociado 188 y un conducto colector 176 situado dentro del recinto 172. El conducto colector 176 se acopla a la lumbrera de refrigeración de entrada 117 (mostrada en la FIG. 1) y se configura para distribuir refrigerante dentro del recinto 172 a diversos tubos 175 que acoplaron las boquillas 188 al conducto colector 176. El conducto colector 176 puede pasar a través de un orificio 308 formado a través del alma de columna de anclaje 164. Las boquillas 188 se posicionan para rociar refrigerante en un lado interior 222 de la placa caliente 146, manteniendo así la temperatura de la placa caliente 146 por debajo de una temperatura deseada. Una canaleta 174 se dispone en el recinto 172 próximo al reborde inferior 115 para recibir el refrigerante agotado rociado desde las boquillas 188. La canaleta 174 pasa generalmente a través o por debajo del alma de columna de anclaje 164, y se acopla al orificio de drenaje 119 para vaciar el refrigerante agotado de las paredes laterales 110.

Volviendo a la columna de anclaje 150, el segundo extremo 168 del alma de columna de anclaje 164 se sujeta de manera movable a una o más ménsulas 158. Es decir, el segundo extremo 168 del alma de columna de anclaje 164 se sujeta a las ménsulas 158 de una manera que permite el movimiento relativo entre el segundo extremo 168 y las ménsulas 158, y por lo tanto, permite el movimiento relativo entre la placa caliente 146 y la pared exterior 144. El alma de columna de anclaje 164 se dimensiona y forma para formar una holgura 180

entre la placa caliente 146 y el alma de columna de anclaje 164 para proporcionar espacio para la expansión y contracción de la placa caliente 146 con relación a la pared exterior 144 sin amenazar la integridad estructural de la pared lateral 110. La ménsula 158 tiene un orificio 182 formado a través de la misma para aceptar un sujetador que se acopla al segundo extremo 168 del alma de columna de anclaje 164, fijando de este modo la columna de anclaje 150 a la ménsula 158. En un ejemplo, el segundo extremo 168 del alma de columna de anclaje 164 se sujeta a través del orificio 182 en la ménsula 158 con un perno 184 y una tuerca 186. En otro ejemplo, el segundo extremo 168 del alma de columna de anclaje 164 se sujeta a través del orificio 182 a la ménsula 158 con un remache (no mostrado) u otra técnica de sujeción adecuada. El uso de un elemento de sujeción, tal como la tuerca 186 y el perno 184, permite cierto movimiento entre la ménsula 158 y la columna de anclaje 150, permitiendo así cierto movimiento relativo entre la placa caliente 146 y la pared exterior 144 que no está permitido por las soldaduras.

Además, la holgura 180 proporciona una rotura térmica entre la placa caliente 146 y la pared exterior 144 que reduce significativamente la cantidad de calor transferido desde la placa caliente 146 a la pared exterior 144. La reducción de la transferencia de calor reduce adicionalmente la tensión alrededor de la columna de anclaje 150, mientras que hace que el control de temperatura de la pared exterior 144 sea bajo y más seguro al tacto.

La holgura 180 permite adicionalmente un flujo libre y sin restricciones de refrigerante entre el alma de columna de anclaje 164 y la placa caliente 146. Por lo tanto, particularmente cuando el horno 100 se inclina durante el funcionamiento, la holgura 180 evita que el alma de columna de anclaje 164 se convierta en una presa que podría evitar que el flujo de refrigerante enfriara efectivamente las partes de la placa caliente 146 adyacentes al alma de columna de anclaje 164. En consecuencia, la holgura 180 garantiza una buena y eficaz distribución del refrigerante incluso durante la inclinación del horno 100, lo que mantiene ventajosamente la placa caliente 146 para que no supere las temperaturas de diseño y prolongar la vida superficial de la placa caliente 146.

En un ejemplo, el escalón 104 comparte la misma placa caliente 146 que el cuerpo 102 o puede tener una placa caliente separada soldada a la placa caliente 146 para formar un único conjunto de placa caliente que limita el volumen interior 116 del horno metalúrgico 100.

La FIG. 5 ilustra una vista en alzado de la pared lateral 112 del escalón 104 del horno metalúrgico 100. La FIG. 6 ilustra una vista en sección de la pared lateral 112 del escalón 104 del horno metalúrgico 100 tomada a lo largo de la línea de sección C - C de la FIG. 5. La pared lateral 112 incluye la pared exterior 154 y la placa caliente 146. La parte de la placa caliente 146 dispuesta en el escalón 104 se espacia a una distancia variable de la pared exterior 154. Las columnas de anclaje cortas 156 se extienden desde la pared exterior 154 del escalón 104 hasta la placa caliente 146 de la pared lateral 110 del horno metalúrgico 100.

La placa caliente 146 se acopla mecánicamente a una o más ménsulas 194 fijadas a la misma. La pared lateral 112 también incluye una columna de anclaje corta 156 acoplada mecánicamente a la pared exterior 154 y que se extiende adicionalmente hacia el interior de la placa caliente 146. La columna de anclaje corta 156 incluye un reborde de columna de anclaje 196 y un alma de columna de anclaje 198, que se extiende hacia dentro desde el reborde de columna de anclaje 196. El reborde de columna de anclaje 196 puede incluir una primera parte 204A y una segunda parte 204B. La primera parte 204A está generalmente más cerca del eje central 142 con relación a la segunda parte 204B. La primera parte 204A puede separarse de la segunda parte 204B por la cubierta 113, y se acopla entre sí a través del alma de columna de anclaje 198. Un punto de elevación 310 puede acoplarse o integrarse con el reborde de columna de anclaje 196 para facilitar la elevación del cuerpo 102.

El alma de columna de anclaje 198 incluye un primer extremo 200 acoplado mecánicamente al reborde de columna de anclaje 196 y un segundo extremo 202 acoplado mecánicamente a la placa caliente 146. El segundo extremo 202 del alma de columna de anclaje 198 se espacia de la placa caliente 146 para formar una holgura 214 entre las mismas.

Al igual que con la columna de anclaje 150, la columna de anclaje 156 puede acoplarse a la parte superior 114 y la parte inferior 115 de la pared lateral 112. En un ejemplo, la columna de anclaje 156 también incluye un reborde interior 208 que funciona como refuerzo. En un ejemplo, el reborde interior 208 se ubica adyacente a una canaleta 210 formada a través o por debajo del alma de columna de anclaje 198 para compensar la pérdida de material y la resistencia del alma de columna de anclaje 198 debido a la presencia de la canaleta 210. El reborde 208 puede tener una orientación que es perpendicular al plano del alma de columna de anclaje 198. Una sola el reborde 208 puede utilizarse en un lado del alma de columna de anclaje 198, o dos rebordes 208 pueden utilizarse uno a cada lado del alma de columna de anclaje 198.

El segundo extremo 202 del alma de columna de anclaje 198 se sujeta de manera movable a una o más ménsulas 194. Es decir, el segundo extremo 202 se sujeta a las ménsulas 194 de una manera que permite el movimiento entre el segundo extremo 202 y las ménsulas 194, tal como se ha descrito anteriormente con referencia a la columna de anclaje 150. En un ejemplo, la una o más ménsulas 194 pueden soldarse a la placa caliente 146 mientras que el alma de columna de anclaje 198 se sujeta a las ménsulas 194. El alma de columna

de anclaje 198 se dimensiona y forma para formar una holgura 214 entre la placa caliente 146 y el alma de columna de anclaje 198 para permitir la expansión y contracción de la placa caliente 146. La ménsula 194 tiene un orificio 216 en la misma para sujetar el segundo extremo 202 del alma de columna de anclaje 198 a la ménsula 194. En un ejemplo, el segundo extremo 202 del alma de columna de anclaje 198 se sujeta a través del orificio 216 en la ménsula 194 con un perno 218 y una tuerca 220. En otro ejemplo, el segundo extremo 202 del alma de columna de anclaje 198 se sujeta a través del orificio 216 a la ménsula 194 con un remache (no mostrado).

La holgura 214 presente entre el alma de columna de anclaje 198 y la placa caliente 146 permite cierto grado de movimiento entre la pared exterior 154, el alma de columna de anclaje 198, la ménsula 194 y la placa caliente 146, permitiendo que la placa caliente 146 se expanda y se contraiga durante el funcionamiento del horno 100 sin amenazar la integridad mecánica y estructural de las paredes laterales 110, 112. Además, como se ha explicado anteriormente, la holgura 214 permite adicionalmente un flujo libre y sin restricciones de refrigerante entre el alma de columna de anclaje 198 y la placa caliente 146. Por lo tanto, particularmente cuando el horno 100 se inclina durante el funcionamiento, la holgura 214 asegura eficazmente una buena y efectiva distribución de refrigerante incluso durante la inclinación del horno 100, lo que mantiene ventajosamente la placa caliente 146 para que no supere las temperaturas de diseño y prolongar la vida superficial de la placa caliente 146.

En un ejemplo, el alma de columna de anclaje 164 se extiende perpendicularmente desde el reborde de columna de anclaje 162. En otro ejemplo, el alma de columna de anclaje 198 se extiende en un ángulo agudo desde el reborde de columna de anclaje 196. En un ejemplo, el reborde 198 de columna de anclaje se extiende en un ángulo con respecto a la placa caliente 146.

En un ejemplo, una o más boquillas de rociado 224 del sistema de refrigeración por rociado 121 ubicadas dentro de un recinto 206 definido entre la placa caliente 146 y la pared exterior 154. Las boquillas de rociado 224 se configuran para rociar refrigerante en un lado interior 222 de la placa caliente 146. Una o más boquillas de rociado 224 se configuran además para recibir refrigerante a través de la tubería 225 desde un conducto colector de suministro de refrigerante líquido 212 dirigido a través del recinto 206. El conducto colector de suministro de refrigerante líquido 212 puede acoplarse al conducto colector de suministro de refrigerante líquido 176, o acoplarse por separado a la lumbrera de refrigeración de entrada 117.

Un suministro de refrigerante (no mostrado) se acopla a la lumbrera de refrigeración de entrada 117 y proporciona refrigerante al sistema de refrigeración por rociado 121 interconectado con las paredes laterales 110, 112 del horno metalúrgico 100. El refrigerante, tal como agua u otro fluido adecuado, se proporciona a través de la lumbrera 117 a los conductos de colector de suministro de refrigerante líquido 176, 212. Desde los conductos de colector de suministro de refrigerante líquido 176, 212, se proporciona refrigerante a través de la tubería 175, 225 a las boquillas 188, 224. Las boquillas 188, 224 se configuran para rociar el refrigerante sobre la superficie interior 222 de la placa caliente 146. El refrigerante rociado sobre la superficie interior 222 de las paredes laterales 110, 112 mantiene la placa caliente 146 por debajo de una temperatura de funcionamiento máxima para evitar daños a la placa caliente 146 de las paredes laterales 110, 112.

Las paredes laterales 110, 112 incluyen canaletas 174, 210 que recogen el rociado de refrigerante de una o más boquillas de rociado 188, 224 en los recintos 172, 206 sobre la superficie interior 222 de la placa caliente 146 de las paredes laterales 110, 112. Como se muestra en las FIGS. 3 y 5, las canaletas 174, 210 permiten que el fluido pase a través de las columnas de anclaje 150, 156 de manera que el refrigerante rociado sobre la superficie interior 222 de la placa caliente 146 puede recogerse fácilmente y evacuarse de las paredes laterales 110, 112 a través de la lumbrera de drenaje 119.

En la realización ilustrada en las FIGS. 3 y 5, la parte del sistema de refrigeración por rociado 121 incluye los conductos de colector de suministro de refrigerante líquido 176, 212, la tubería 175, 225, una pluralidad de boquillas de rociado 188, 224, los recintos 172, 206 y las canaletas 174, 210. Los conductos de colector de suministro 176, 212 se acoplan para transmisión de fluidos a la tubería 175, 225. El refrigerante fluye hacia los conductos de colector de suministro de refrigerante líquido 176, 212, a través de la tubería 175, 225, la una o más boquillas de rociado 188, 224, y de ahí a la placa caliente 146 para enfriar la placa caliente 146. El refrigerante drena entonces a través de las canaletas 174, 210.

Un sistema de evacuación (no mostrado) elimina el refrigerante rociado (es decir, gastado) de los recintos 172, 206 a través de la lumbrera de drenaje 119 que se conecta a una o más canaletas 174, 210 que recogen el refrigerante rociado en los recintos 172, 206 por el sistema de refrigeración por rociado 121. La evacuación es por gravedad a menos que las restricciones circundantes no permitan el drenaje por gravedad. Un sistema de evacuación alternativo incluye una o más bombas o sistemas de vacío adecuados para retirar el refrigerante rociado de las canaletas 174, 210 durante el funcionamiento del horno 100.

Como se ilustra en la FIG. 3, a través del alma de columna de anclaje 164 se forma un pasaje 302 para permitir el paso de la canaleta 174. Dado que el pasaje 302 es grande con respecto a la anchura del alma de columna

de anclaje 164, una banda 304 del alma de columna de anclaje 164 definida entre el pasaje 302 y la placa caliente 146 que forma una parte del segundo extremo 168 se suelda a la placa caliente 146 para mejorar la integridad mecánica del alma de columna de anclaje 164 en la región adyacente al pasaje 302.

- 5 Además, como se muestra en las FIGS. 3 y 5, la ubicación de las canaletas 174, 210 está inmediatamente próxima a los rebordes 152, 208. La ubicación de las canaletas 174, 210 inmediatamente cerca de los rebordes 152, 208 garantiza que el refrigerante agotado siempre se dejará correr por gravedad a una de las canaletas 174, 210 de manera que la evacuación por gravedad es una opción o las bombas del sistema de evacuación utilizadas para vaciar los canales 174, 210 permanecerán funcionando para drenar el refrigerante de las
- 10 paredes laterales 110, 112 incluso cuando el horno 100 se incline durante el funcionamiento.

La FIG. 7 ilustra un ejemplo de un método 700 para instalar una columna de anclaje en una pared lateral de un horno metalúrgico 100. En la operación 705, se sujeta una columna de anclaje en una relación espaciada con una placa caliente de una pared lateral de un horno metalúrgico. En un ejemplo, un borde de un alma de la columna de anclaje se sujeta a una ménsula soldada a la placa caliente. La relación espaciada de la placa

15 caliente con la columna de anclaje es suficiente para permitir el flujo sustancialmente sin impedimento de refrigerante a través de la holgura definida entre la columna de anclaje y la placa caliente. En la operación opcional 710, una parte de la columna de anclaje puede soldarse a la placa caliente. Por ejemplo, una parte de la columna de anclaje próxima a la canaleta utilizada para eliminar el refrigerante puede soldarse a la placa

20 caliente para aumentar la resistencia de la pared lateral en esa región. En la operación 715, la columna de anclaje se acopla a una pared exterior de la pared lateral.

Si bien lo que antecede se dirige a realizaciones de la presente divulgación, pueden concebirse otras realizaciones sin alejarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma es determinado por las

25 reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Una pared lateral (110) de un horno metalúrgico (100), que comprende:

5 una pared exterior (144);
un reborde superior (114);
un reborde inferior (115);

10 una placa caliente (146) acoplada en una relación espaciada a la pared exterior entre los rebordes superior e inferior, una superficie interior (222) de la placa caliente que tiene un ménsula (158) que se extiende hacia la pared exterior, la ménsula (158) tiene un orificio (182) formado a través de la misma para aceptar un sujetador, la pared exterior y la placa caliente forman un recinto (172);

15 una pluralidad de boquillas (188) dispuestas en el recinto y configuradas para rociar refrigerante sobre la superficie interior de la placa caliente; y

20 una columna de anclaje (150) acoplada mecánicamente a la pared exterior y a la placa caliente, comprendiendo la columna de anclaje:

un reborde de columna de anclaje (162) que se extiende entre los rebordes superior e inferior; y

25 una alma de columna de anclaje (164) que se extiende desde el reborde de columna de anclaje, teniendo el alma de columna de anclaje un pasaje (302) dispuesto adyacente al reborde inferior, comprendiendo el alma de columna de anclaje:

un primer extremo (166) acoplado al reborde de columna de anclaje; y

30 un segundo extremo (168) acoplado de manera mecánica y movable a la ménsula de la placa caliente por el sujetador que permite cierto movimiento entre la ménsula y la columna de anclaje permitiendo así cierto movimiento relativo entre la placa caliente y la pared exterior que no está permitido por las soldaduras, en donde el segundo extremo del alma de columna de anclaje se espacia de la placa caliente para definir una holgura entre la placa caliente y el alma de columna de anclaje suficiente para permitir que el refrigerante fluya libremente entre la placa caliente y el alma de columna de anclaje.

2. La pared lateral de la reivindicación 1, en donde el segundo extremo del alma de columna de anclaje incluye una banda (304) definida entre el pasaje (302) y la placa caliente (146), la banda se suelda a la placa caliente, proporcionando la banda soldada integridad mecánica al alma de columna de anclaje en una región adyacente al pasaje.

3. La pared lateral de la reivindicación 2, que comprende además:

45 un reborde interior (152) acoplado al alma de columna de anclaje adyacente a la parte del alma de columna de anclaje soldada a la placa caliente; y

una canaleta (174) que se extiende a través del pasaje formado a través del alma de columna de anclaje, y entre el reborde interior y el reborde inferior.

4. La pared lateral de la reivindicación 1, en donde el reborde de columna de anclaje se extiende de manera tangencial o concéntrica con la pared exterior.

5. La pared lateral de la reivindicación 1 que comprende además:

55 una canaleta (174) dispuesta a través del pasaje, en donde la canaleta es para recibir refrigerante agotado.

6. Un horno metalúrgico refrigerado por rociado (100), que comprende:

60 la pared lateral (110) de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes;

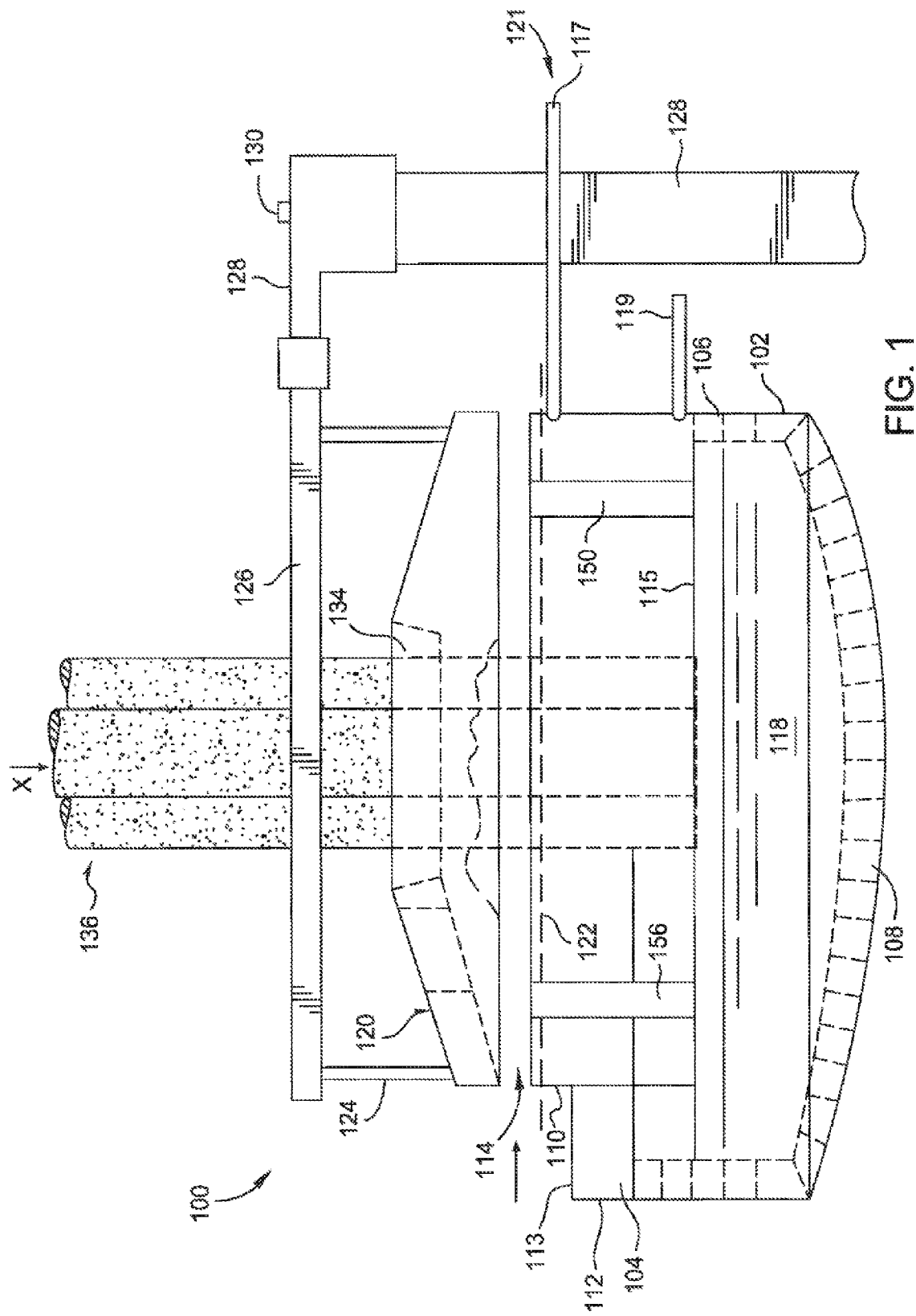
un cuerpo (102) que tiene una sección inferior que incluye un crisol (106) forrado con ladrillo refractario (108) y la pared lateral;

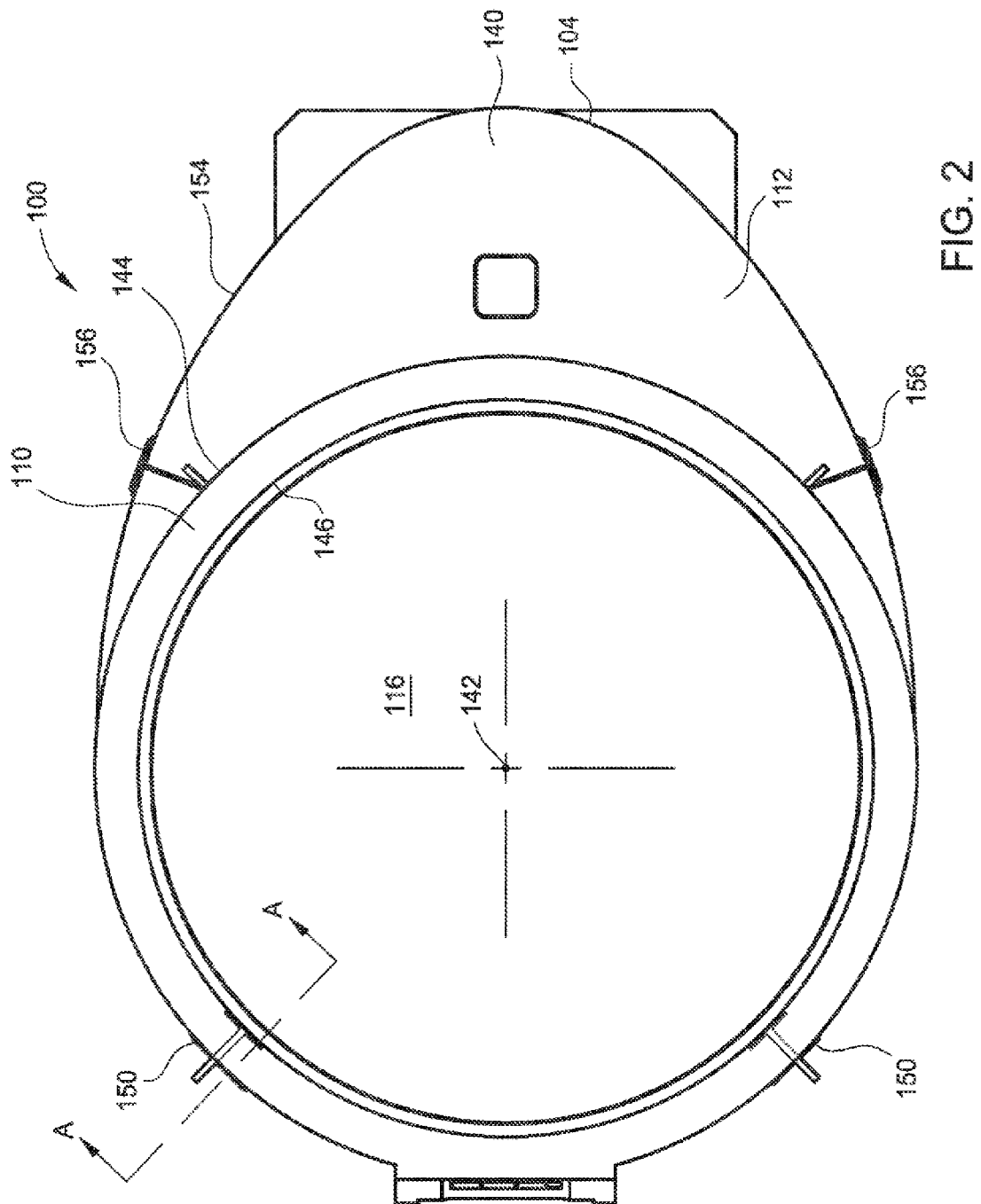
65 un techo (120) dispuesto en un reborde superior (114) de la pared lateral.

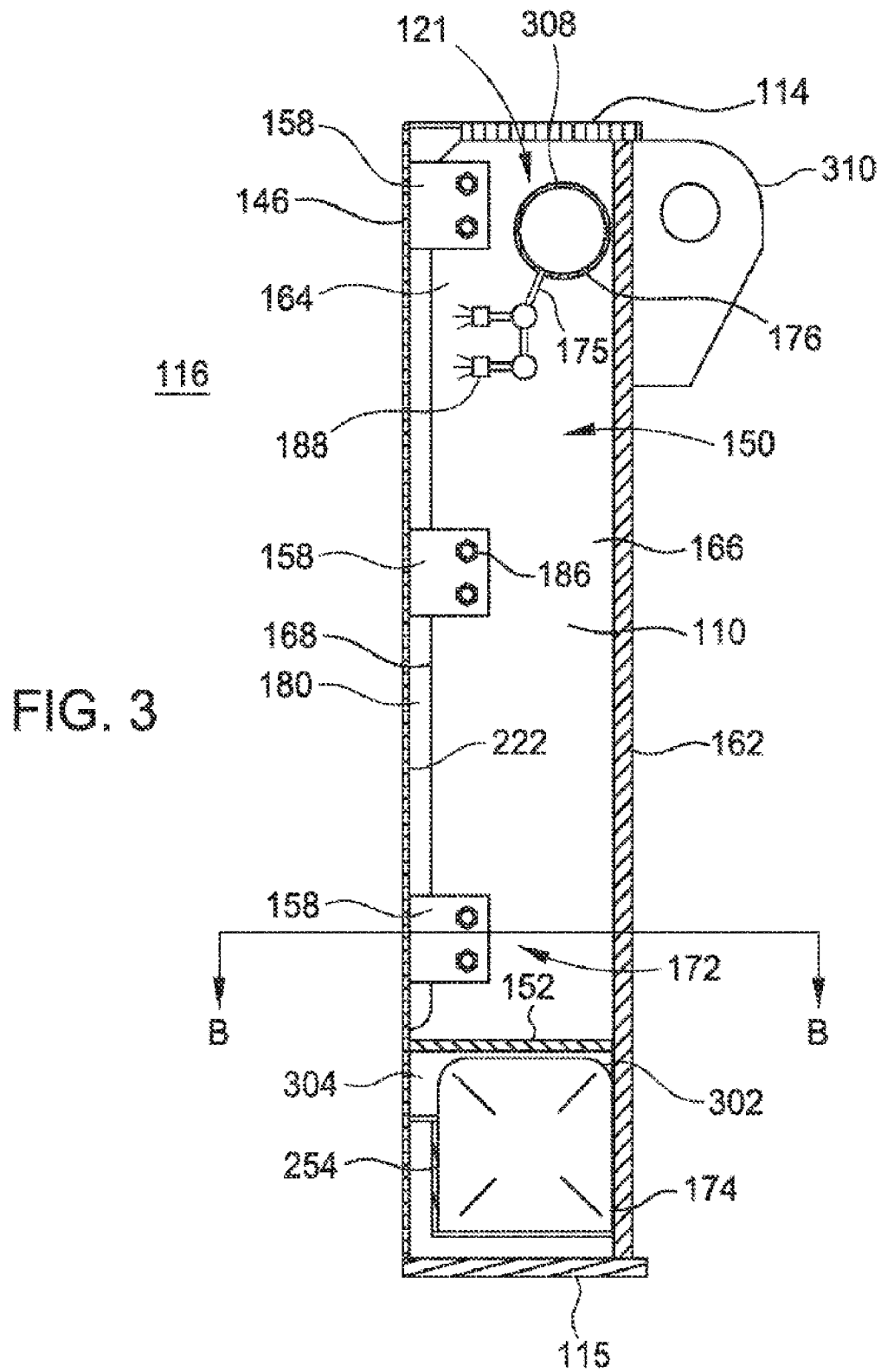
7. La pared lateral de la reivindicación 1, en donde el alma de columna de anclaje (164) se extiende

perpendicularmente desde el reborde de columna de anclaje (162).

8. La pared lateral de la reivindicación 1, en donde el alma de columna de anclaje (164) es oblicua al reborde de columna de anclaje (162).







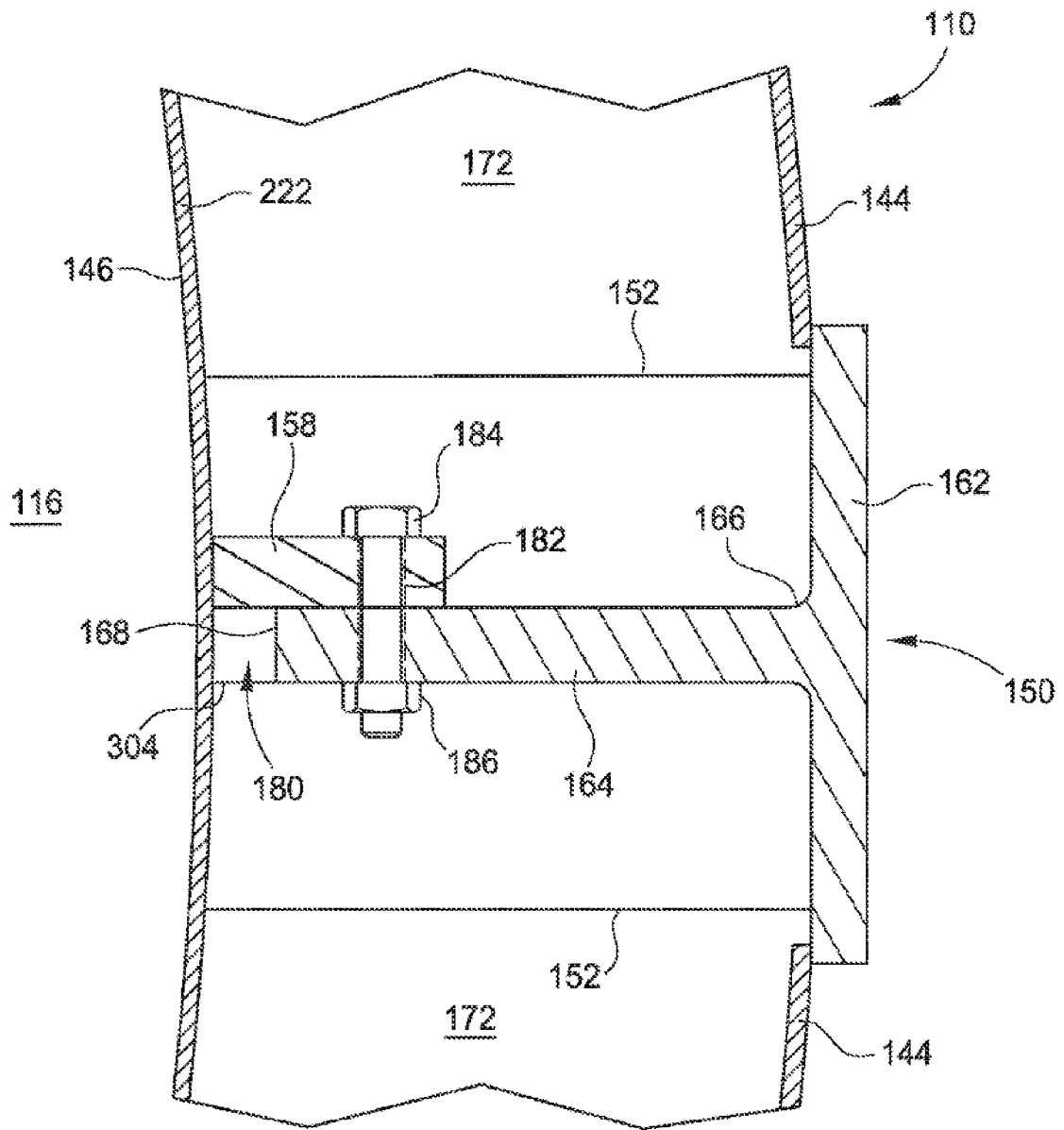
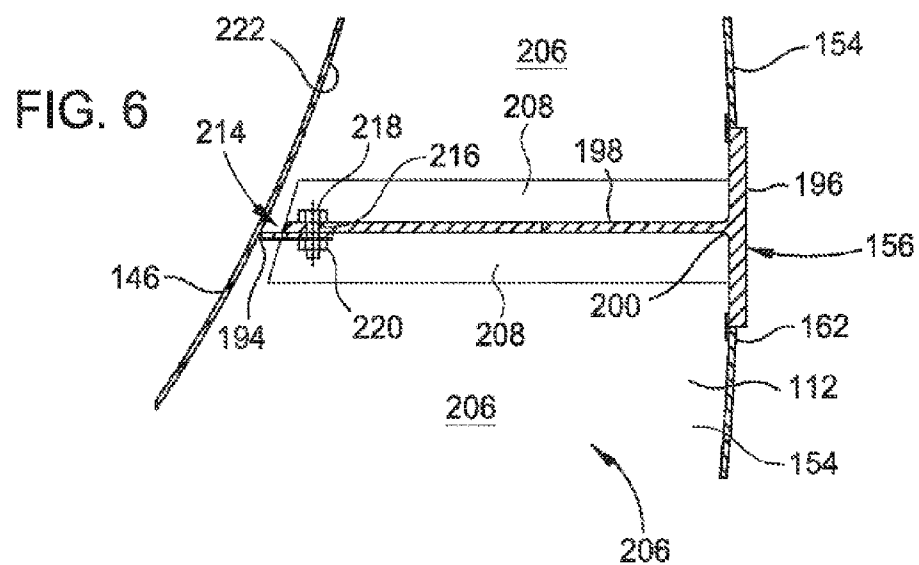
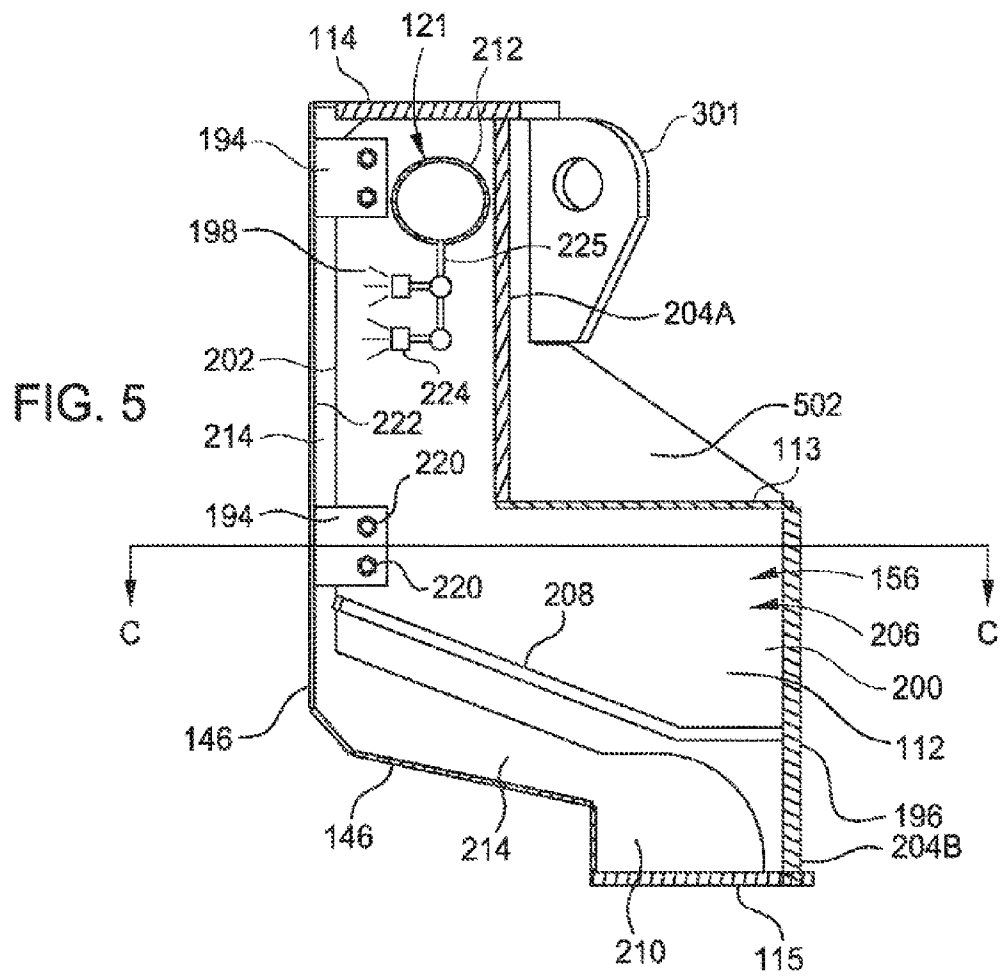


FIG. 4



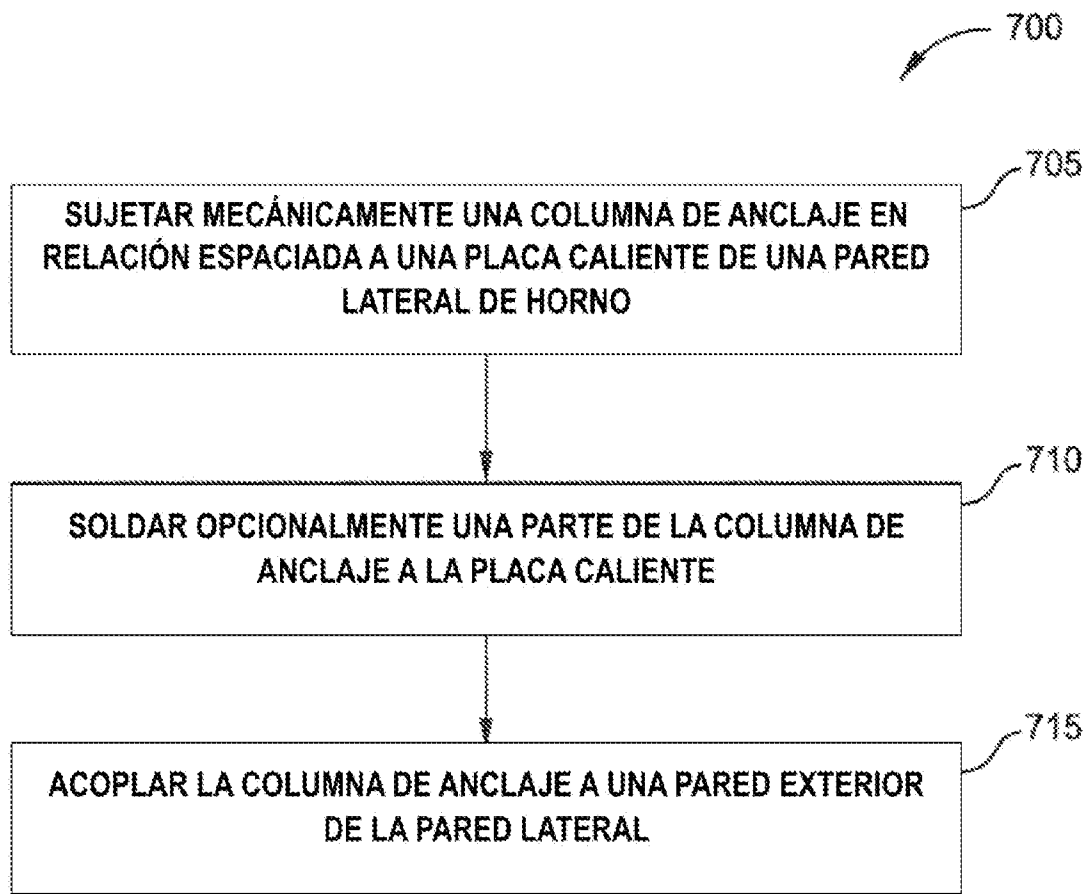


FIG. 7