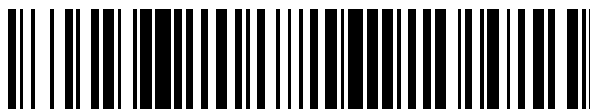


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 148**

51 Int. Cl.:

F27D 1/02 (2006.01)
F27D 1/14 (2006.01)
F27D 1/16 (2006.01)
C10B 29/02 (2006.01)
F23M 5/02 (2006.01)
F23M 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2016** **PCT/US2016/016105**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.08.2016** **WO16126666**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2016** **E 16704345 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020** **EP 3254044**

54 Título: **Arco de cámara refractario segmentado**

30 Prioridad:

03.02.2015 US 201562111390 P
25.02.2015 GB 201503119

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
10.03.2021

73 Titular/es:

FOSBEL, INC. (100.0%)
20600 Sheldon Road
Brook Park, OH 44142, US

72 Inventor/es:

CAROLLA, LOU;
SMITH, MICHAEL, P. y
BOWSER, ALAN E.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 811 148 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

Arco de cámara refractario segmentado

5 Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

Campo

- 10 Las realizaciones divulgadas en el presente documento se refieren generalmente a componentes refractarios compuestos autoportantes integrales formados por múltiples ladrillos y/o bloques refractarios unidos integralmente juntos y a métodos para fabricar tales estructuras.

Antecedentes

- 15 Varias industrias emplean estructuras refractarias relativamente masivas formadas por ladrillos refractarios de variados tamaños y formas. Por ejemplo, hornos de coque y hornos de vidrio, que incluyen regeneradores asociados con tales hornos, tradicionalmente comprenden estructuras de ladrillo refractario masivas que tienen paredes paralelas de escala relativamente grande, arcos de corona y arcos de piso (normalmente denominados arcos de cámara en lenguaje de la técnica) contruidos a partir de una gran variedad de ladrillos refractarios individuales conformados de manera diferente. La construcción y reparación de tales estructuras refractarias, como se describe en el documento EP 1 255 088 A1, puede ser extremadamente tediosa y consumidora de tiempo debido a la construcción de ladrillos refractarios individuales resultando, de esta manera, un tiempo de inactividad costoso y una pérdida económica concomitante.

- 25 Recientemente, se ha propuesto proporcionar componentes refractarios relativamente monolíticos para reducir el número de ladrillos individuales que forman las estructuras refractarias y, de esta manera, reducir el tiempo de inactividad requerido para construir y/o reparar la estructura refractaria. Véase a este respecto, las patentes de los Estados Unidos N.º 8.640.635, 8266.853 y 6.066.236 y la Solicitud de Patente Provisional en tramitación de los Estados Unidos N.º de Serie 62/111.447 presentada el 3 de febrero de 2015 (N.º Exp. Mandat. BHD-6141-17).

- 30 Si bien estas propuestas anteriores son satisfactorias, se busca una mejora continua en la construcción y reparación/servicio de estructuras refractarias relativamente masivas (p. ej., hornos de coque, hornos de vidrio, alimentadores, regeneradores y similares). Por ejemplo, sería deseable que unos componentes refractarios autoportantes integrales pudieran formarse a partir de ladrillo refractario relativamente más pequeño y/o bloque refractario relativamente más grande existentes, de modo que los componentes refractarios pudieran formarse de manera remota y, luego, transportarse al punto de uso para instalación. Esta fabricación fuera de sitio de los componentes refractarios podría, a su vez, producir unos grandes ahorros de mano de obra, ya que no sería necesario ensamblar ladrillos/bloques individuales en el sitio. Es para proporcionar tal mejora que se dirigen las realizaciones de la invención descritas en el presente documento.

40 Sumario

- 45 En general, las realizaciones divulgadas en el presente documento están dirigidas hacia componentes refractarios (p. ej., arcos de corona o de cámara asociados con una estructura refractaria, tal como hornos de coque, hornos de vidrio, regeneradores y similares) que están formados por múltiples miembros refractarios unidos entre sí mediante un agente de unión para proporcionar una estructura autoportante integral.

- 50 La presente invención proporciona un arco de cámara refractario segmentado de acuerdo con la reivindicación independiente 1 y se describen realizaciones adicionales en las reivindicaciones dependientes 2-4. para establecer los respectivos bloques refractarios múltiples unidos entre sí.

Estos y otros aspectos y ventajas de la presente invención se harán más claros después de consideración cuidadosa de la siguiente descripción detallada de las realizaciones a modo de ejemplo preferidas de la misma.

55 Breve descripción de los dibujos adjuntos

- Las realizaciones divulgadas de la presente invención se entenderán mejor y más completamente haciendo referencia a la siguiente descripción detallada del dibujo 5, por lo que los dibujos 1 -4, 6 y 7 describen realizaciones, que no forman parte de la invención:

- 60 La FIG. 1 es una vista en alzado frontal de un componente de arco refractario formado por múltiples ladrillos refractarios;
La FIG. 2 es una vista en perspectiva frontal del componente de arco refractario representado en la FIG. 1;
La FIG. 3 es una vista en alzado frontal de un componente de arco refractario formado por múltiples ladrillos refractarios;
65 La FIG. 4 es una vista en perspectiva frontal del componente de arco refractario representado en la FIG. 3;

La FIG. 5 es una vista en perspectiva frontal de un componente de arco de cámara refractario formado por bloques refractarios de acuerdo con la presente invención;

La FIG. 6 es una vista en perspectiva de componente de módulo de pared refractario; y

La FIG. 7 es una vista en perspectiva de un componente de módulo de pared refractario.

5

Descripción detallada

Tal y como se usa en el presente documento y en las reivindicaciones adjuntas, el término "ladrillo" está destinado a referirse a un miembro refractario sólido generalmente de tamaño pequeño que puede ser inmediatamente manejado y manipulado manualmente por un trabajador (p. ej., un albañil). El término "bloque" está destinado a referirse a un miembro refractario sólido generalmente de gran tamaño que requiere asistencia mecánica para su manejo y manipulación (p. ej., a través de elevadores adecuados, ascensores y similares). Más específicamente, un "bloque" como se usa en el presente documento y las reivindicaciones adjuntas está destinado a referirse a un miembro refractario cuyo peso no puede ser levantado manualmente por un solo individuo de acuerdo con las pautas generalmente aceptadas de acuerdo con la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés OSHA), p. ej., normalmente un objeto que pesa más de aproximadamente 50 libras. En cambio, tal y como se usa en el presente documento y en las reivindicaciones modificadas, el término "ladrillo" se refiere a un miembro refractario sólido generalmente de tamaño pequeño que puede ser manejado y manipulado fácilmente por un solo individuo de acuerdo con las pautas generalmente aceptadas de la OSHA, p. ej., normalmente un objeto pesa menos de aproximadamente 50 libras.

Los miembros de "ladrillo" y "bloque" refractarios empleados por las realizaciones divulgadas en el presente documento están formados más preferiblemente por un material refractario (p. ej., sílice fundida) que se presiona y cura mecánicamente a altas temperaturas (p. ej., hasta aproximadamente 1.400 °C), como se describe, por ejemplo, en las patentes de los Estados Unidos N.º 2.599.236, 2.802.749 y 2.872.328, estando los contenidos completos de cada una de dichas patentes expresamente incorporados aquí como referencia. Si los miembros de "bloque" refractarios son de un tamaño excepcionalmente grande (p. ej., elementos de bloque que tienen un tamaño generalmente de aproximadamente 650 mm o mayor) se pueden formar moldeando y curando con calor un material refractario (p. ej., sílice fundida), como se describe en las patentes de los Estados Unidos N.º 5.277.106 y 5.423.152, estando los contenidos completos de cada una de dichas patentes expresamente incorporados aquí como referencia.

Las FIG. adjuntas 1 y 2 representan un componente de arco refractario 10 formado por múltiples ladrillos refractarios de acuerdo con una realización de la presente invención. Más específicamente, el componente de arco 10 está formado por ladrillos de arco alargados individuales (algunos representativos de los cuales se identifican con el número de referencia 12 en las FIG. 1 y 2) que pueden o no ser cónicos (p. ej., cuñas). Cada ladrillo de estribo de bóveda 14 del componente de arco 10 está soportado contra múltiples bloques de salmer de bóveda adyacentes 16. Varias tongadas de ladrillos trepadores (algunos representativos de los cuales se identifican con el número de referencia 18) se disponen en la curva extradós formada por ladrillos de arco 12.

Como se puede ver en la FIG. 2, un par de ladrillos de nudo 12a que forman la corona se extienden hacia afuera desde la cara de arco una distancia sustancialmente equivalente a la anchura de los bloques de salmer de bóveda más externos 16. El par de ladrillos de nudo que se extienden hacia afuera 12a proporcionan, de esta manera, soporte lateral entre arcos adyacentes contruidos de manera similar cuando se instalan en los pilares de soporte de arco (no mostrados).

Importante para las realizaciones divulgadas en el presente documento, los adyacentes de los ladrillos 12, 14, 16 y 18 están unidos físicamente entre sí, de modo que la colección de ladrillos unidos 12, 14, 16 y 18 forman el componente de arco 10 como una estructura transportable y autoportante integral. Por ello, los ladrillos 12, 14, 16 y 18 pueden ensamblarse, disponerse y/o juntarse de otra manera para formar el componente de arco 10. De acuerdo con las realizaciones divulgadas en el presente documento, los ladrillos 12, 14, 16 y 18 se unen preferiblemente entre sí mediante un agente de unión de sacrificio o de no sacrificio adecuado, tal como un agente de unión adhesivo epoxi. Por la expresión "agente de unión de sacrificio" se entiende que se refiere a agentes de unión que permiten que los ladrillos y bloques refractarios se unan entre sí para formar un componente refractario transportable autoportante integral, pero que se consumen o se queman con calor alto (p. ej., temperaturas de aproximadamente 1.100 °C a aproximadamente 1.650 °C) durante el uso de la estructura refractaria en la que está instalado el componente. Los ladrillos o bloques individuales que forman el componente refractario permanecerán intactos cuando el agente de unión de sacrificio se consuma o se queme en virtud del diseño de componente refractario y el soporte estructural proporcionado por otros componentes refractarios instalados para formar la estructura refractaria completa. Por la expresión "agente de unión de no sacrificio" se entiende un agente de unión que permanece intacto y no se consume o se quema a las altas temperaturas asociadas con la estructura refractaria en la que está instalado el componente.

Como se ha indicado más arriba, el agente de unión preferido es un agente de unión adhesivo epoxi. Como se ha indicado anteriormente, el agente de unión epoxi puede ser de sacrificio o de no sacrificio.

Las FIG. adjuntas 3 y 4 representan otra realización de un componente de arco 20 que puede emplearse ventajosamente como un arco de corona en una estructura de regenerador de horno de vidrio (véase la Solicitud de

los Estados Unidos en tramitación N.º de Serie 14/939.210 presentada el 12 de noviembre de 2015 (N.º Exp. Mandat. BHD-6141-38)), cuyo contenido completo se incorpora expresamente aquí como referencia). Como se muestra, el componente de arco 20 de las FIG. 3 y 4 es estructuralmente similar al componente de arco 10 descrito más arriba con referencia a las FIG. 1 y 2, ya que se compone de bloques de arco alargados individuales (algunos representativos de los cuales se identifican con el número de referencia 22 en las FIG. 3 y 4) que pueden o no ser cónicos (p. ej., cuñas). Unos ladrillos de estribo de bóveda 24 del componente de arco 20 están soportados contra bloques de salmer de bóveda adyacentes 26 y tienen una mayor profundidad de cara en comparación con los bloques de arco 22.

Como con la realización del componente de arco 10 descrita más arriba con referencia a las FIG. 1-2, los adyacentes de los ladrillos 22, 24 y 26 están físicamente unidos entre sí, de modo que la colección de ladrillos unidos 22, 24 y 26 forman el componente de arco 20 como una estructura transportable y autoportante integral. Por ello, los ladrillos 22, 24 y 26 pueden ensamblarse, disponerse y/o juntarse de otra manera para formar el componente de arco 20. Los ladrillos 22, 24 y 26 se unen preferiblemente entre sí mediante un agente de unión de sacrificio o de no sacrificio adecuado, tal como un agente de unión epoxi, como se ha descrito anteriormente.

Un arco de cámara ejemplar 50 para un regenerador de horno de vidrio se representa en la FIG. 5. Tal como se muestra, el arco de cámara 50 incluye regiones de bloque de extremo opuesto 52, 54 interconectadas entre sí por una región de puente central 56. Las regiones de bloque de extremo 52, 54 generalmente están orientadas verticalmente y están adaptadas para apilarse en un bloque de base respectivo (no mostrado) asociado con la estructura de regenerador. Para proporcionar una relación de enclavamiento con los bloques de base de la estructura de regenerador y para minimizar la pérdida de aire y gases de combustión, la superficie inferior 52-1, 54-1 de cada bloque de extremo 52, 54 puede estar provista de una lengüeta alargada 52-2, 54-2 que coopera con una ranura conformada correspondientemente formada en una superficie superior del bloque de base inmediatamente subyacente.

La región de puente central 56 interconecta las regiones de bloque de extremo 52, 54 y define la superficie horizontal superior 50-1 del arco de cámara 50. La región de puente 56 también incluye una superficie arqueada inferior 50-2 opuesta a la superficie horizontal superior 50-1 que se extiende desde cada una de las superficies inferiores 52-1, 54-1 de los bloques de extremo 52, 54, respectivamente. Un ápice de la superficie arqueada inferior 50-2 generalmente se encuentra en un plano medio latitudinal de la región de puente 56.

La región de puente 56 incluye pares planos verticalmente paralelos opuestos de secciones de banda de extremo 56-1a, 56-1b y 56-2a, 56-2b, respectivamente y un par plano verticalmente paralelo opuesto de secciones de banda centrales 56-3a, 56-3b. Unos canales planos verticales 58-1, 58-2 y 58-3 se definen, por ello, entre los pares opuestos de secciones de banda 56-1a y 56-1b, 56-2a y 56-2b y 56-3a y 56-3b, respectivamente. Un par de elementos de nervio latitudinales convergentes hacia abajo y hacia adentro 60-1, 60-2 separan los canales laterales 58-1 y 58-2 del canal central 58-3.

Cada uno de los elementos de nervio 60-1, 60-2 termina en un par opuesto de nervios espaciadores laterales 60-1a, 60-1b y 60-2a, 60-2b, respectivamente. Los nervios espaciadores laterales 60-1a, 60-1b y 60-2a, 60-2b de cada arco de cámara 50 cooperan con nervios espaciadores contiguos 60-1a, 60-1b y 60-2a, 60-2b de un arco de cámara situado de manera adyacente 50 en la estructura de regenerador para establecer conjuntos respectivos de manera colectiva de canales orientados verticalmente 62-1, 62-2 y 62-3. Por ello, los canales 58-1, 58-2 y 58-3 formados por uno individual de los arcos de cámara 50, así como los canales orientados verticalmente 62-1, 62-2 y 62-3 formados por pares situados de manera adyacente de los arcos de cámara 50 permitirán que aire y gases de combustión en el espacio 14-2 se comuniquen con los ladrillos aplanillados (no mostrados) soportados por el piso establecido por la superficie plana superior 50-1 de los arcos de cámara 50.

Como se muestra en la FIG. 5, el arco de cámara 50 puede segmentarse a lo largo de las líneas discontinuas representadas en el mismo para establecer bloques refractarios respectivos 70a-70f que pueden formarse previamente (p. ej., presionando o moldeando) y ensamblarse mediante un agente de unión (p. ej., un agente de unión epoxi de sacrificio o de no sacrificio, como se ha descrito anteriormente), para formar un arco de cámara 50. Por ello, el arco de cámara se puede bisectar longitudinal y latitudinalmente para dividir sustancialmente los nervios espaciadores laterales 60-1a, 60-1b y 60-2a, 60-2b. A este respecto, se observará que los bloques refractarios 70c y 70d servirán, de esta manera, como piedras clave para el arco de cámara 50 para mantener, de esta manera, su integridad estructural en uso incluso si se empleara un epoxi de sacrificio para unión.

Los componentes refractarios como se describen en el presente documento también pueden realizarse en forma de módulos de pared autoportantes de soporte de peso 60, 70, como se representa en las FIG. 6 y 7 adjuntas, respectivamente. A este respecto, la FIG. 6 representa un módulo de pared autoportante 60 que se ha formado por varias tongadas de ladrillos exteriores, intermedios e interiores (algunos representativos de los cuales se identifican en la FIG. 6 por los números de referencia 62, 64 y 66, respectivamente). Los ladrillos 62, 64 y 66 preferiblemente varían composicionalmente uno de otro para tener características de transferencia térmica relativas diferentes para permitir, de esta manera, que el módulo 60 sea "diseñado" para exhibir un gradiente de transferencia térmica a través de su dimensión de sección transversal desde el lado exterior (frío) del módulo de pared 60 al lado interior (caliente) del módulo de pared 60.

Similar a las realizaciones descritas anteriormente, cada uno de los ladrillos 62, 64, 66 se unirá a ladrillos adyacentes mediante un agente de unión de sacrificio o de no sacrificio adecuado, tal como un agente de unión adhesivo epoxi. Como tal, los ladrillos unidos 62, 64, 66 formarán un módulo autoportante 60 que se puede levantar y/o maniobrar integralmente (p. ej., mediante aparato elevador adecuado) como un elemento estructural de una pieza y colocar en una pared de una estructura refractaria. En aras de una mejor integridad estructural, una o más de las tongadas incluirán ladrillos extendidos dimensionalmente (representados en la FIG. 6 por los ladrillos 62a y 66a) sin ladrillos intermedios entre ellos que estén unidos entre sí en sus extremos colindantes.

La realización del módulo 70 representado en la FIG. 7 es similar al módulo 60 descrito más arriba con referencia a la FIG. 6 en que se proporcionan ladrillos exteriores e interiores 72, 76. Sin embargo, a diferencia del módulo 60, los ladrillos intermedios 64 se han reemplazado por un bloque intermedio moldeado monolítico 74. Los ladrillos 72, 76 y el bloque intermedio 74 pueden variar composicionalmente uno de otro para tener características de transferencia térmica relativas diferentes para permitir, de esta manera, que el módulo 70 sea "diseñado" para exhibir un gradiente de transferencia térmica a través de su dimensión de sección transversal desde el lado exterior (frío) del módulo de pared 70 al lado interior (caliente) del módulo de pared 70. En aras de una mejor integridad estructural, el bloque 74 se puede moldear para incluir un canal de lengüeta rebajado 74a para recibir en el mismo los ladrillos de al menos una tongada que se extienden dimensionalmente en una dirección de sección transversal.

REIVINDICACIONES

1. Un arco de cámara refractario segmentado (50) que comprende múltiples componentes refractarios unidos entre sí mediante un agente de unión, en donde el arco de cámara refractario (50) comprende, además:

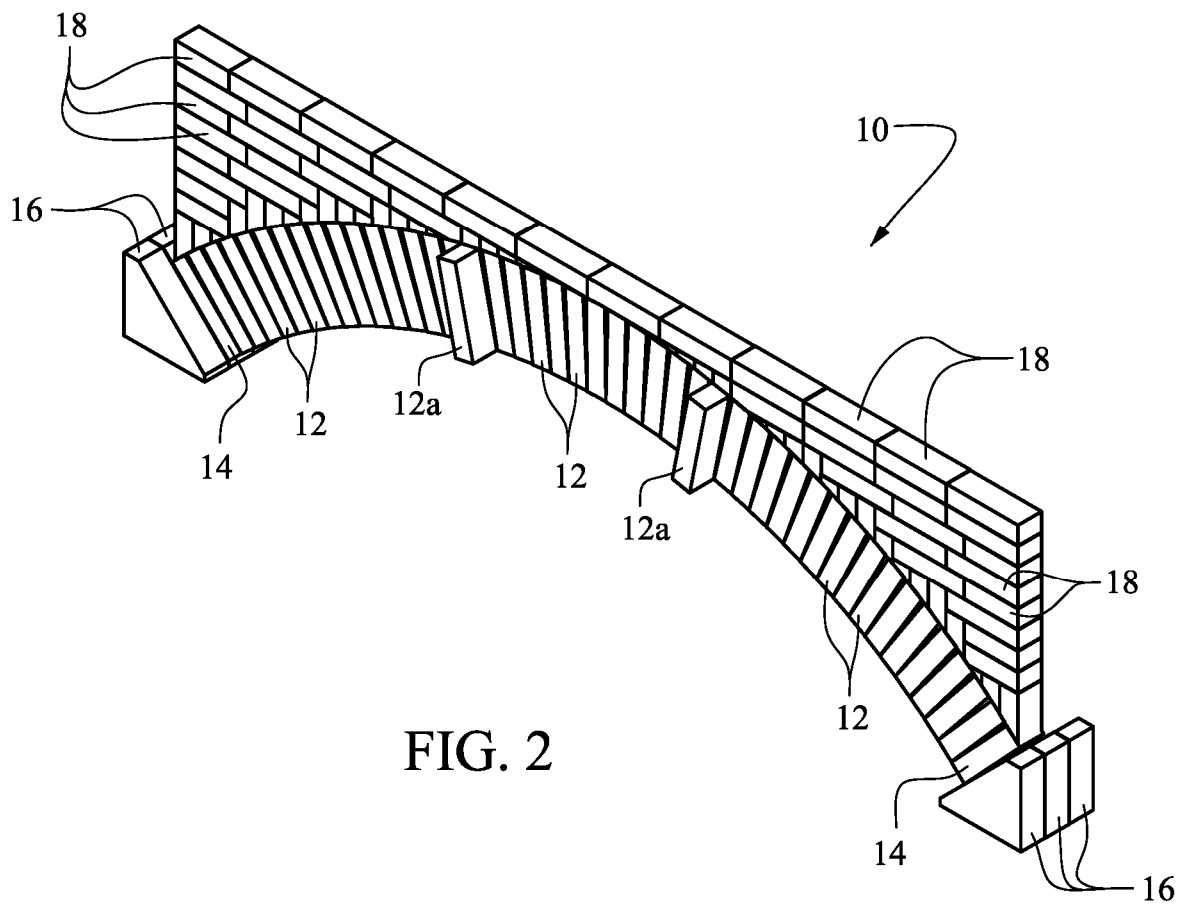
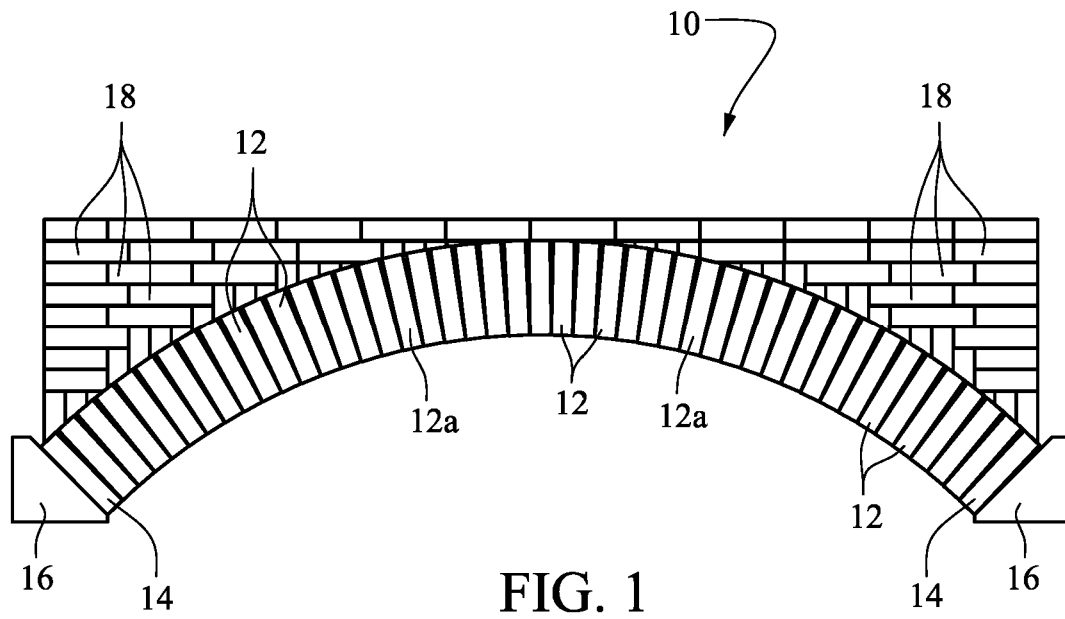
5 un par opuesto de bloques de extremo sustancialmente orientados verticalmente (52, 54);
una región de puente central (56) que tiene una superficie horizontal superior (50-1) y una superficie arqueada inferior (50-2) opuesta a la superficie horizontal superior (50-1), en donde
10 las superficies horizontal superior (50-1) y arqueada inferior (50-2) se extienden entre el par opuesto de bloques de extremo sustancialmente orientados verticalmente (52, 54) y en donde
la superficie arqueada inferior (50-2) tiene un ápice sustancialmente en un plano medio latitudinal de la región de puente central (56) y en donde
15 la región de puente central (56) está al menos segmentada latitudinalmente a lo largo de un par de planos latitudinales convergentes hacia abajo opuestos para formar un componente de puente refractario de piedra clave central y pares adyacentes de componentes de puente refractarios que están unidos entre sí mediante el agente de unión.

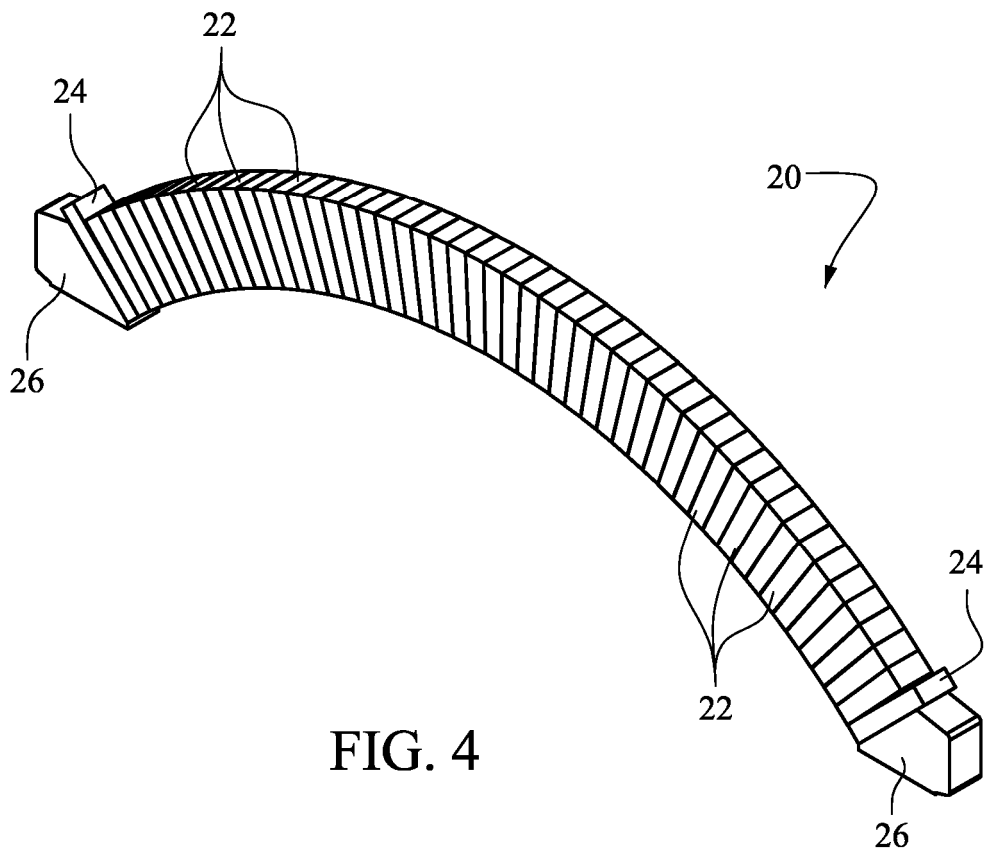
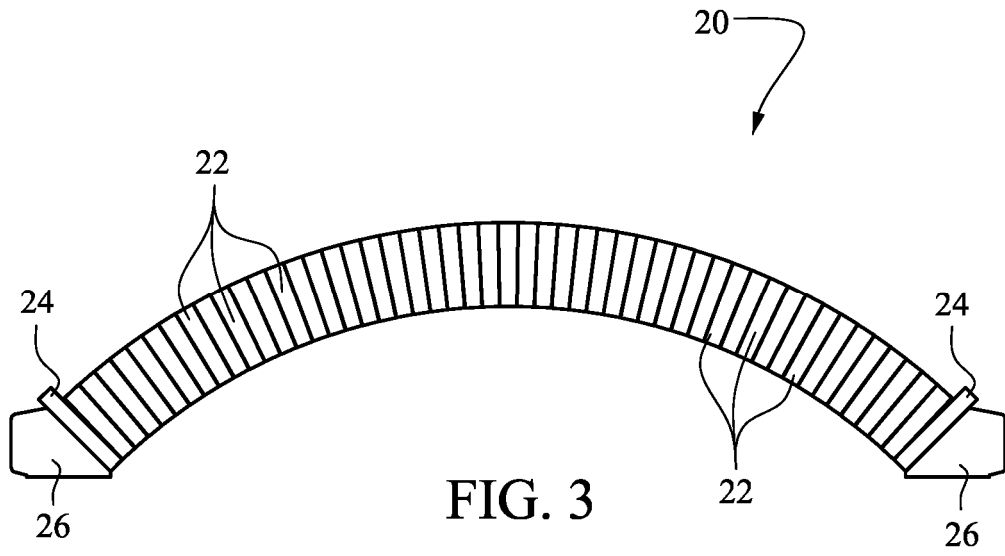
2. El componente refractario como en la reivindicación 1, en donde la región de puente central (56) comprende:

20 pares opuestos planos verticalmente y paralelos, opuestos de secciones de banda de extremo (56-1a, 56-1b, 56-2a, 56-2b) que definen entre ellos un par respectivo de canales laterales planos verticalmente (58-1, 58-2) y una sección de banda central que define entre ellos un canal central plano verticalmente (58-3) situado entre los canales laterales y
25 un par de elementos de nervio latitudinales convergentes hacia abajo y hacia adentro (60-1, 60-2) que separan los canales laterales (58-1, 58-2) del canal central (58-3).

3. El componente refractario como en la reivindicación 2, en donde el arco de cámara refractario (50) está dividido latitudinalmente a lo largo de los elementos de nervio (60-1, 60-2) para establecer los respectivos componentes refractarios múltiples unidos entre sí.

4. El componente refractario como en la reivindicación 1, en donde el agente de unión es un adhesivo epoxi.





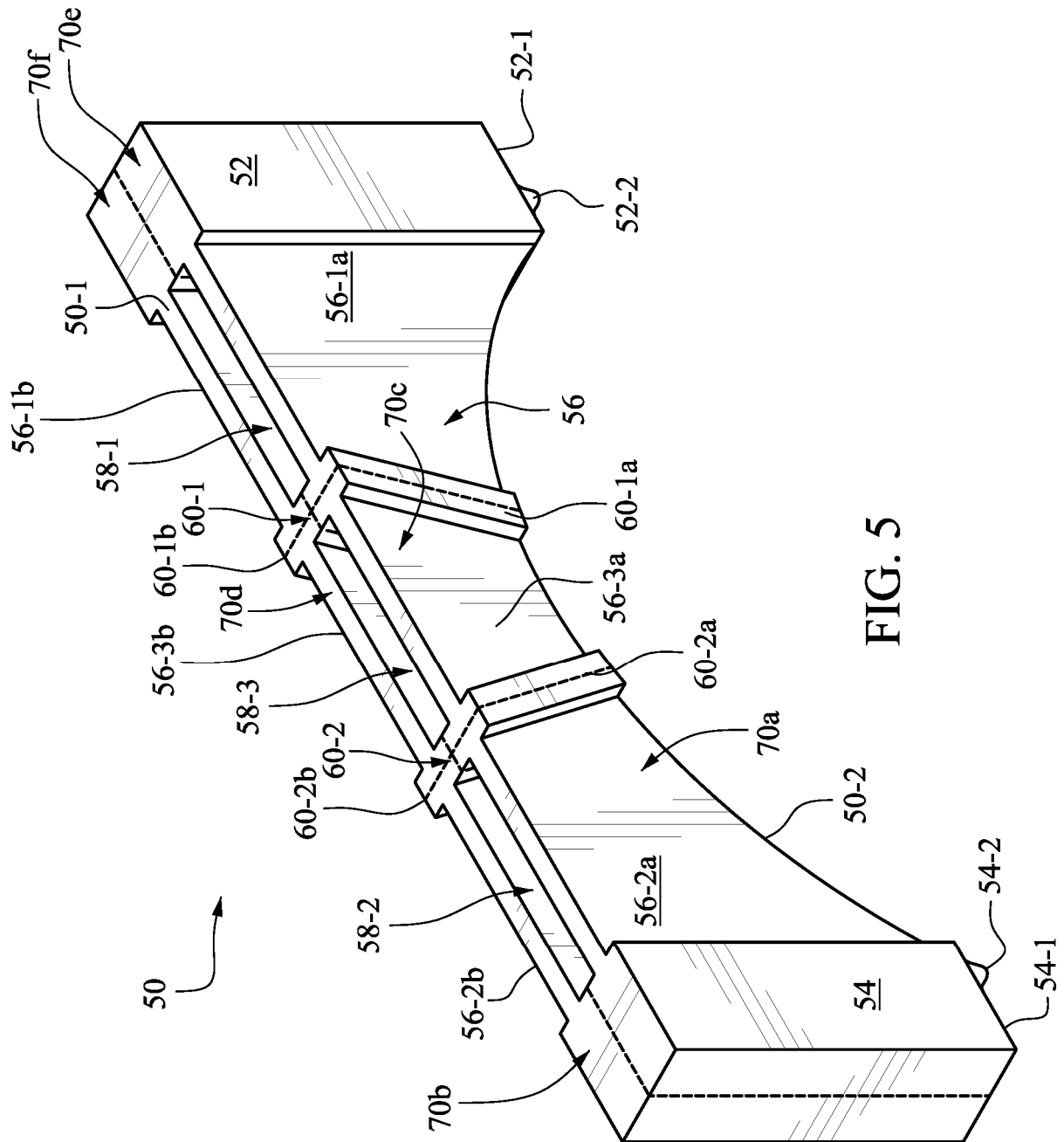


FIG. 5

