

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 003**

51 Int. Cl.:

C10B 29/02 (2006.01)

F27D 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2015 PCT/US2015/061844**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2016 WO16081827**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2015 E 15808497 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 3221424**

54 Título: **Estructuras en voladizo de un horno de coque y métodos de formación de las mismas**

30 Prioridad:

21.11.2014 US 201462082922 P

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

06.03.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BOWSER, ALAN E.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 703 003 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

Estructuras en voladizo de un horno de coque y métodos de formación de las mismas

5 **Campo**

Las realizaciones divulgadas en el presente documento se refieren, en general, a hornos de coque, especialmente a las estructuras en voladizo asociadas con los hornos de coque. En las realizaciones preferidas, las estructuras en voladizo divulgadas en el presente documento están formadas de un conjunto de bloques refractarios monolíticos.

10

Antecedentes

Los hornos de coque tradicionalmente comprenden estructuras de ladrillo refractario masivo en las que hay baterías de paredes paralelas adyacentes formadas de una gran diversidad de ladrillos refractarios conformados de forma diferente. Los ladrillos deben ser capaces de soportar altas temperaturas y fuertes cargas mecánicas. Al mismo tiempo, el interior de las paredes contiene conductos de escape, quemadores, pasajes de control de gas de escape y similares. El diseño detallado del horno normalmente es bastante complicado para obtener la distribución de calor necesaria dentro del horno y los flujos de gas a través de las paredes.

15

Se deduce de lo anterior que los hornos de coque son estructuras relativamente costosas y cualquier tiempo muerto para mantenimiento y reparación puede representar una pérdida económica significativa para un operario.

20

Además, la producción de ladrillos cerámicos a partir de los cuales se forman las paredes es relativamente costosa y hay por tanto una necesidad de reducir en general el número de tipos diferentes de ladrillos que se usan en una pared. Sin embargo, es indeseable tener un concepto de diseño que utilice ladrillos cerámicos relativamente grandes en la construcción. Los ladrillos excesivamente grandes no pueden manipularse sin el uso de dispositivos elevadores mecánicos especializados. Además, los ladrillos que tienen una dimensión de más de 650 mm comprimidos a máquina para formar un producto de sílice fundida generalmente no están disponibles. Los ladrillos más grandes de este tamaño pueden colarse a mano pero son mucho más caros. Los ladrillos grandes pueden comprimirse a máquina a partir de sílice convencional, pero los ladrillos de sílice convencional tendrían una desventaja muy grave en tanto que una pared formada a partir de los mismos necesitaría un tiempo de calentamiento que es muchas veces mayor que el de los ladrillos de sílice fundida.

25

30

Las Patentes de Estados Unidos 6.066.236, 8.266.853 y 8.640.635 han propuesto que pueden montarse bloques refractarios monolíticos de tamaño relativamente grande para formar las estructuras en voladizo de los hornos de coque. En general, el conjunto de tales bloques refractarios monolíticos de gran tamaño posibilita que los hornos de coque se construyan y/o reparen con una parada de producción mucho menor.

35

Aunque tales propuestas de la técnica anterior para las estructuras en voladizo de los hornos de coque son satisfactorias para su fin pretendido, se buscan mejoras continuas. Las realizaciones divulgadas en el presente documento se dirigen a proporcionar tales mejoras.

40

El documento DE 11 27 325 describe un horno de coque con cámaras y juntas de expansión.

45 **Sumario**

Las estructuras en voladizo del horno de coque de las realizaciones divulgadas en el presente documento incluyen un conjunto de múltiples capas apiladas de bloques refractarios que definen una pluralidad de conductos de escape centrales orientados sustancialmente de forma vertical y una pluralidad de conductos de escape laterales orientados diagonalmente. Al menos una capa de bloque refractario en el conjunto incluye una pluralidad de bloques refractarios interconectados mediante lengüeta y surco. Esta pluralidad de bloques refractarios interconectados de la al menos una capa comprenden caras mutuamente sustancialmente ortogonales que definen un borde y que incluyen respectivamente una lengüeta alargada que sobresale hacia fuera de las mismas y un surco alargado rebajado en las mismas. La lengüeta y el surco alargados incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente uno con el otro en el borde definido por las caras mutuamente ortogonales de los bloques refractarios.

50

55

La interconexión de lengüeta y surco proporcionada por las realizaciones del presente documento proporciona un conjunto de bloques refractarios. Además, la interconexión de lengüeta y surco proporciona sellos de unión fiables entre bloques refractarios interconectados adyacentemente para minimizar sustancialmente (si no evitar completamente) el escape del efluente gaseoso del horno de coque.

60

Las múltiples capas apiladas de bloques refractarios pueden incluir un bloque terminal respectivo que tiene una cara delantera, en donde la cara delantera incluye una lengüeta orientada sustancialmente de forma vertical y un surco orientado sustancialmente de forma vertical paralelo a la lengüeta, estando interconectadas la lengüeta y el surco de la cara delantera con un surco y una lengüeta, respectivamente, de una cara sustancialmente vertical de un bloque

65

adyacente en la capa.

Las caras superiores de los bloques en la al menos una capa pueden estar provistas de un conjunto paralelo de surcos que se extienden longitudinalmente para recibir en su interior un conjunto correspondiente de lengüetas que se extienden longitudinalmente formadas en una cara inferior de una capa apilada adyacentemente.

Puede proporcionarse al menos una capa con una pluralidad de bloques de escape definiendo cada uno al menos una porción de los conductos de escape orientados verticalmente respectivos de la estructura en voladizo. En ciertas realizaciones de los bloques de escape pueden proporcionar también una porción de al menos un conducto de escape orientado diagonalmente de la estructura en voladizo localizado lateralmente de los conductos de escape centrales.

Algunos bloques en la al menos una capa pueden incluir un par de imágenes especulares opuestas de bloques con forma generalmente cruciforme. Los bloques de forma cruciforme pueden comprender una sección central alargada, una sección de patilla que se proyecta hacia el interior y una sección de patilla que se proyecta hacia el exterior, siendo cada una de las secciones de patilla que se proyecta hacia el interior y el exterior sustancialmente perpendicular a la sección central alargada. La sección de patilla que se proyecta hacia el interior puede incluir una lengüeta y un surco paralelos orientados sustancialmente de forma vertical. De acuerdo con algunas realizaciones, el lado lateral de los bloques de forma cruciforme incluye un par de superficies inclinadas hacia abajo y hacia fuera a cada lado de la sección de patilla que se proyecta hacia fuera.

Ciertas realizaciones de la estructura en voladizo incluirán una capa de bloques que tiene una pluralidad de bloques transversales con forma de I, generalmente alternos, interconectados con un par respectivo de bloques espaciadores. Los bloques transversales con forma de I pueden incluir secciones terminales opuestas, una sección central, entre las secciones terminales y una protuberancia que sobresale hacia fuera desde una región intermedia sustancial de la sección central. Los bloques transversales de acuerdo con algunas realizaciones incluirán un lado sustancialmente vertical opuesto a la protuberancia y en donde el lado sustancialmente vertical incluye una sección de reintroducción entre las secciones terminales opuestas que define un primer rebaje que tiene caras traseras rebajadas sustancialmente planas laterales y un segundo rebaje que tiene una cara central rebajada sustancialmente plana.

Pueden proporcionarse bloques espaciadores que incluyen una superficie del lado lateral inclinada hacia abajo y hacia fuera en una capa de la estructura en voladizo.

Pueden proporcionarse también bloques de escape lateral que definen una sección de escape orientada diagonalmente de los conductos de escape laterales de la estructura en voladizo. Tal bloque de escape lateral puede incluir una protuberancia que se extiende hacia fuera desde un lado del bloque y un escalón con forma de L generalmente que se extiende hacia fuera desde un lado del bloque opuesto a la protuberancia. De acuerdo con algunas realizaciones, la protuberancia incluye caras laterales opuestas que tienen una lengüeta y un surco respectivamente formados en la misma. El bloque de escape lateral puede tener una cara superior que define una abertura sustancialmente rectangular a la porción de escape, estando la abertura situada simétricamente con respecto a los ejes longitudinal y latitudinal del bloque de escape o puede tener una abertura que esté desviada asimétricamente con respecto a la línea central longitudinal del bloque pero situada simétricamente con respecto a la línea central latitudinal del mismo.

Una capa de la estructura en voladizo puede estar provista de bloques transversales comprendidos de una pluralidad de bloques transversales que tienen una sección de base y una sección de plataforma, que se extiende hacia arriba desde la sección de base. Los bloques transversales pueden comprender una porción de escape central orientada sustancialmente de forma vertical del conducto de escape central de la estructura en voladizo y porciones de escape laterales opuestas orientadas diagonalmente de los conductos de escape laterales de la estructura en voladizo.

La estructura en voladizo puede tener una capa de bloques que comprende un par de bloques de escape consecutivos que incluyen integralmente una sección de base y una sección de escape que se extiende hacia arriba desde un extremo de la sección de escape.

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

Breve descripción de los dibujos adjuntos

Las realizaciones divulgadas de la presente invención se entenderán de una forma mejor y más completa al referirse a la siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativas no limitantes a modo de ejemplo, junto con los dibujos, de los cuales:

la FIG. 1 es una vista en perspectiva que muestra una estructura en voladizo a modo de ejemplo de acuerdo con

una realización de la presente invención soportada sobre una capa del horno de coque;

la FIG. 2A es una vista en perspectiva que muestra justo la estructura en voladizo representada en la FIG. 1;

5 la FIG. 2B es una vista en planta superior de la estructura en voladizo mostrada en la FIG. 2A;

la FIG. 2C es una vista en alzado de sección transversal de la estructura en voladizo mostrada en la FIG. 2A tomada a lo largo de las líneas 2C-2C en la FIG. 2B;

10 la FIG. 3 es una vista en perspectiva despiezada de la estructura en voladizo representada en la FIG. 1 que muestra las capas respectivas que forman la misma;

la FIG. 4 es una vista montada en perspectiva ampliada de la primera capa de bloques que forma la estructura en voladizo;

15 las FIGS. 4A-1 a 4A-3 muestran un bloque terminal asociado con la primera capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 4A-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 4A-2 es una vista en planta superior de la misma y la FIG. 4A-3 es una vista en alzado frontal de la misma;

20 las FIGS. 4B-1 a 4B-3 muestran un primer bloque de escape asociado con la primera capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 4B-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 4B-2 es una vista en planta superior de la misma y la FIG. 4B-3 es una vista en alzado en sección transversal tomada a lo largo de la línea 4B-3 en la FIG. 4B-2;

25 las FIGS. 4C-1 a 4C-3 muestran un segundo bloque de escape asociado con la primera capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 4C-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 4C-2 es una vista en planta superior de la misma y la FIG. 4C-3 es una vista en alzado de sección transversal tomada a lo largo de la línea 4C-3 en la FIG. 4C-2;

30 las FIGS. 4D-1 a 4D-3 muestran un tercer bloque de escape asociado con la primera capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 4D-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 4D-2 es una vista en planta superior de la misma y la FIG. 4D-3 es una vista en alzado de sección transversal tomada a lo largo de la línea 4D-3 en la FIG. 4D-2;

35 la FIG. 5 es una vista montada en perspectiva ampliada de la segunda capa de bloques que forman la estructura en voladizo;

40 las FIGS. 5A-1 a 5A-3 muestran un bloque terminal asociado con la segunda capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 5A-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 5A-2 es una vista en planta superior de la misma y la FIG. 5A-3 es una vista en alzado frontal de la misma;

45 las FIGS. 5B-1 a 5B-3 muestran un bloque lateral asociado con la segunda capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 5B-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 5B-2 es una vista en planta superior de la misma, y la FIG. 5B-3 es una vista en alzado frontal de la misma;

las FIGS. 5C-1 a 5C-3 muestran un bloque espaciador asociado con la segunda capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 5C-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 5C-2 es una vista en planta superior de la misma y la FIG. 5C-3 es una vista en alzado frontal de la misma;

50 las FIGS. 5D-1 a 5D-3 muestran bloque espaciador asociado con la segunda capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 5D-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 5D-2 es una vista en planta superior de la misma y la FIG. 5D-3 es una vista en alzado lateral de la misma;

55 la FIG. 6 es una vista montada en perspectiva ampliada de la tercera capa de bloques que forma la estructura en voladizo;

60 las FIGS. 6A-1 a 6A-3 muestran un bloque terminal asociado con la tercera capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 6A-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 6A-2 es una vista en planta superior de la misma y la FIG. 6A-3 es una vista en alzado frontal de la misma;

65 las FIGS. 6B-1 a 6B-4 muestran un primer bloque de escape lateral asociado con la tercera capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 6B-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 6B-2 es una vista en planta superior de la misma, la FIG. 6B-3 es una vista en alzado en sección transversal latitudinal de la misma tomada a lo largo de la línea 6B-3 en la FIG. 6B-2 y la FIG. 6B-4 es una vista en sección transversal longitudinal tomada a lo largo de la línea 6B-4 en la FIG. 6B-2;

5 las FIGS 6C-1 a 6C-4 muestran un segundo bloque de escape lateral asociado con la tercera capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 6C-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 6C-2 es una vista en planta superior de la misma, la FIG. 6C-3 es una vista en alzado de sección transversal latitudinal de la misma tomada a lo largo de la línea 6C-3 en la FIG. 6C-2 y la FIG. 6C-4 es una vista en sección transversal longitudinal de la misma tomada a lo largo de la línea 6C-4 en la FIG. 6C-2;

10 las FIGS. 6D-1 a 6D-3 muestran un primer tipo de bloque espaciador asociado con la tercera capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 6D-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 6D-2 es una vista en planta superior de la misma y la FIG. 6D-3 es una vista en alzado frontal de la misma;

15 las FIGS. 6E-1 a 6E-3 muestran un segundo tipo de bloque espaciador asociado con la tercera capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 6D-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 6D-2 es una vista en planta superior de la misma y la FIG. 6D-3 es una vista en alzado frontal de la misma;

20 la FIG. 7 es una vista montada en perspectiva ampliada de la cuarta capa de bloques que forma la estructura en voladizo;

25 las FIGS. 7A-1 a 7A-3 muestran un bloque terminal asociado con la cuarta capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 7A-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 7A-2 es una vista en planta superior de la misma y la FIG. 7A-3 es una vista en alzado frontal de la misma;

30 las FIG. 7B-1 a 7B-4 muestran un bloque de escape lateral asociado con la cuarta capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 7B-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 7B-2 es una vista en planta superior de la misma, la FIG. 7B-3 es una vista en alzado de sección transversal longitudinal tomada a lo largo de la línea 7B-3 en la FIG. 7B-2 y la FIG. 7B-4 es una vista en sección transversal latitudinal de la misma tomada a lo largo de la línea 7B-4 en la FIG. 7B-2;

35 las FIGS. 7C-1 a 7C-3 muestran un primer bloque de escape espaciador asociado con la cuarta capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 7C-1 es una vista perspectiva de la misma, la FIG. 7C-2 es una lista en planta superior de la misma, y la FIG. 7C-3 es una vista en alzado de sección transversal de la misma tomada lo largo de la línea 7C-3 en la FIG. 7C-2;

40 las FIGS. 7D-1 a 7D-3 muestran un segundo bloque de escape espaciador asociado con la cuarta capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 7D-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 7D-2 es una vista en planta superior de la misma, y la FIG. 7D-3 es una vista en alzado de sección transversal de la misma tomada a lo largo de la línea 7D-3 en la FIG. 7D-2; y

45 las FIGS. 7E-1 a 7E-3 muestran un bloque espaciador lateral asociado con la cuarta capa de bloques que forma la estructura en voladizo, en donde la FIG. 7E-1 es una vista en perspectiva de la misma, la FIG. 7E-2 es una vista en planta superior de la misma, y la FIG. 7E-3 es una vista en alzado frontal de la misma.

Descripción detallada

50 La FIG. 1 adjunta muestra una estructura en voladizo 12 ilustrativa de acuerdo con una realización de la presente invención soportada sobre una capa P asociada con una batería de horno de coque. En este sentido, se entenderá que una batería de horno de coque convencional incluirá un número de capas P espaciadas, cada una de las cuales soporta una estructura en voladizo 12 que define entre medias regiones regeneradoras RR (véase la FIG. 2C) provistas de ladrillos de comprobación (no mostrados). Las estructuras en voladizo 12, a su vez, soportan las paredes y suelos refractarios de los hornos de coque individuales (no mostrados).

55 Las FIGS. 2A-2C y 3 muestran en mayor detalle los componentes de la estructura en voladizo 12. En este sentido se observará que la estructura en voladizo 12 está comprendida de esencialmente cuatro niveles 100, 200, 300 y 400 (véase la FIG. 2C) montados a partir de bloques refractarios configurados especialmente (que se describirán con mayor detalle más adelante) que están apilados unos encima de otros. Los niveles 100, 200, 300 y 400 definen colectivamente conductos de escape centrales 60 orientados sustancialmente de forma vertical y conductos de escape laterales 72, 74 orientados sustancialmente de forma diagonal, que se comunican con los conductos de escape correspondientes dentro de las paredes de las paredes del horno de coque (no mostradas) para permitir la combustión de aire y gas en su interior, y el transporte del gas residual calentado hacia y desde las regiones regeneradoras.

60 La FIG. 4 es una vista montada en perspectiva de los bloques refractarios interconectados que forman la primera capa 100 de la estructura en voladizo, mostrando las FIGS. 4A-1 a 4D-3 vistas respectivas de los bloques refractarios individuales de las mismas. En este sentido, las FIGS. 4A-1 a 4A-3 representan el bloque terminal 102 de la primera capa 100. Como se muestra, el bloque terminal 102 es un bloque con forma generalmente de T que tiene cara superior e inferior 103, 104 opuestas, respectivamente, y caras delantera y trasera 105, 106 opuestas, respectivamente, que son sustancialmente mutuamente ortogonales a las caras superior e inferior 103, 104,

definiendo de esta manera pares paralelos respectivos de bordes superior e inferior 107, 108 y 109, 110.

La cara superior 103 incluye un par paralelo de surcos rebajados alargados 112, 113 sustancialmente horizontales. La cara delantera 105 incluye una lengüeta 114 alargada sobresaliente sustancialmente vertical y un surco rebajado 115 sustancialmente vertical. La cara inferior 106 incluye un par paralelo de lengüetas sobresalientes 116, 117 alargadas sustancialmente horizontales. Se observará que el surco 112 y la lengüeta 114 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde 107 de las caras 103 y 105 mutuamente ortogonales. Análogamente, el surco 115 y la lengüeta 117 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde 109 de las caras 104 y 105 mutuamente ortogonales. Los surcos 113, 115 por un lado y las lengüetas 114, 116 por otro lado tienen extremos respectivos que terminan conjuntamente en los bordes 107 y 109 de los pares mutuamente ortogonales de caras 103, 105 y 104, 105, respectivamente.

Las FIGS. 4B-1 a 4B-3 muestran un primer bloque de escape 120 asociado con la primera capa 100 de bloques que forman la estructura en voladizo 12. Como se muestra, el primer bloque de escape 120, como el bloque terminal 102, es un bloque correspondiente generalmente con forma de T que define una sección de escape 60a sustancialmente vertical. La sección de escape 60a es una abertura con forma sustancialmente rectangular cuando se observa en planta, que está situada simétricamente con respecto a los ejes longitudinal y latitudinal del bloque 120.

El bloque de escape 120 tiene caras superior e inferior 123, 124 opuestas, respectivamente, y caras delantera y trasera 125, 126 opuestas, respectivamente, que son sustancialmente mutuamente ortogonales a las caras superior e inferior 123, 124, definiendo de esta manera pares paralelos respectivos de bordes superior e inferior 127, 128, y 129, 130.

La cara superior 123 incluye un par paralelo de surcos rebajados 132, 133 alargados sustancialmente horizontales. La cara delantera 125 incluye una lengüeta sobresaliente 134 alargada sustancialmente vertical y un surco rebajado 135 sustancialmente vertical paralelo al surco 134. La cara inferior 124 incluye un par paralelo de lengüetas sobresalientes 136, 137 alargadas sustancialmente horizontales. La cara trasera 126 incluye una lengüeta sobresaliente 138 alargada sustancialmente vertical y un surco rebajado 139 sustancialmente vertical paralelo al surco 138.

Se observará que el surco 132 y la lengüeta 134 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde 127 de las caras 123 y 125 mutuamente ortogonales. Análogamente, el surco 135 y la lengüeta 137 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde 129 de las caras 124 y 125 mutuamente ortogonales. Los surcos 133, 135 por un lado y las lengüetas 134, 136 por otro lado tienen extremos que terminan conjuntamente en los bordes 127 y 129 de los pares de caras 123, 125 y 124, 125, mutuamente ortogonales, respectivamente. El surco 138 y la lengüeta 139 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde 128 de las caras 123 y 126 mutuamente ortogonales con los surcos 132, 133.

En la FIG. 4 puede verse que los surcos paralelos 112, 113 del bloque 102 se alinean longitudinalmente con los surcos 132, 133, respectivamente del bloque 120. Además, el surco 138 y la lengüeta 139 formados sobre la cara trasera 126 del bloque 120 coincidirán correspondientemente con la lengüeta 114 y el surco 115 formados en la cara delantera del bloque terminal 102, de tal modo que proporcionen interconexión de bloqueo entre ellos.

Las FIGS. 4C-1 a 4C-3 muestran un segundo bloque de escape 140 asociado con la primera capa 100 de bloques que forman la estructura en voladizo 12. Como se muestra, el segundo bloque de escape 140, como el bloque terminal 102 y el primer bloque de escape 120, es un bloque con forma generalmente de T correspondiente que define una sección de escape 60a1 sustancialmente vertical. La sección de escape 60a1 es una abertura con forma sustancialmente cuadrada como se ve en planta y está desviada asimétricamente con respecto a la línea central longitudinal del bloque 140, pero orientada simétricamente con respecto a la línea central latitudinal del mismo.

El bloque de escape 140 tiene caras superior e inferior 143, 144 opuestas, respectivamente, y caras delantera y trasera 145, 146 opuestas, respectivamente, que son sustancialmente mutuamente ortogonales a las caras superior e inferior 143, 144, definiendo de esta manera pares paralelos respectivos de borde superior e inferior 147, 148 y 149, 150.

La cara superior 143 incluye un par paralelo de surcos rebajados 152, 153 alargados sustancialmente horizontales. La cara delantera 145 incluye una lengüeta sobresaliente 154 alargada sustancialmente vertical y un surco rebajado 155 sustancialmente vertical paralelo al surco 154. La cara inferior 144 incluye un par paralelo de lengüetas sobresalientes 156, 157 alargadas sustancialmente horizontales. La cara trasera 146 incluye una lengüeta sobresaliente 158 alargada sustancialmente vertical y un surco rebajado sustancialmente vertical paralelo al surco 158.

Se observará que el surco 152 y la lengüeta 154 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde 147 de las caras 143 y 145 mutuamente ortogonales. Análogamente, el surco 155 y la

lengüeta 157 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde 149 de las caras 144 y 145 mutuamente ortogonales. Los surcos 153, 155 por un lado y las lengüetas 154, 156 por otro lado tienen extremos respectivos que terminan conjuntamente en los bordes 147 y 149 de pares mutuamente ortogonales de las caras 143, 145 y 144, 145, respectivamente. El surco 158 y la lengüeta 159 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente de forma respectiva en el borde 148 de las caras mutuamente ortogonales 143 y 146 con los surcos 152, 153.

En la FIG. 4 puede verse que los surcos paralelos 132, 133 del bloque 120 se alinean longitudinalmente con los surcos 152, 153, respectivamente, del bloque 140. Además, el surco 158 y la lengüeta 159 formados en la cara trasera 146 del bloque 140 coincidirán correspondientemente con la lengüeta 134 y el surco 135 formados en la cara delantera del bloque 120 para proporcionar interconexión de bloqueo entre ellos.

Las FIGS. 4D-1 a 4D-3 muestran un tercer bloque de escape 160 asociado con la primera capa 100 de bloques que forma la estructura en voladizo 12. Como se muestra, el tercer bloque de escape 160, como los bloques 102, 120 y 140 como se ha descrito anteriormente, es un bloque con forma generalmente de T correspondiente que define una sección de escape 60a1 sustancialmente vertical. La sección de escape 60a2 es una abertura con forma sustancialmente cuadrada según se ve en planta que está orientada asimétricamente con respecto tanto a la línea central longitudinal como latitudinal del bloque 160.

El bloque de escape 160 tiene caras superior e inferior 163, 164 opuestas, respectivamente, y caras delantera y trasera 165, 166 opuestas, respectivamente, que son sustancialmente mutuamente ortogonales a las caras superior e inferior 163, 164, definiendo de esta manera pares paralelos respectivos de borde superior e inferior 167, 168 y 169, 160.

La cara superior 163 incluye un par paralelo de surcos rebajados 172, 173 alargados sustancialmente horizontales. La cara delantera 165 incluye una lengüeta sobresaliente 174 alargada sustancialmente vertical y un surco rebajado 175 sustancialmente vertical paralelo al surco 174. La cara inferior 164 incluye un par paralelo de lengüetas sobresalientes 176, 177 alargadas sustancialmente horizontales. La cara trasera 166 incluye una lengüeta 178 sobresaliente alargada sustancialmente vertical y un surco rebajado 179 sustancialmente vertical paralelo al surco 178.

Se observará que el surco 172 y la lengüeta 174 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde 167 de las caras 163 y 165 mutuamente ortogonales. Análogamente, el surco 175 y la lengüeta 177 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde 169 de las caras 164 y 165 mutuamente ortogonales. Los surcos 173, 175 por un lado y las lengüetas 174, 176 por otro lado tienen extremos respectivos que terminan conjuntamente en los bordes 167 y 169 de pares mutuamente ortogonales de las caras 163, 165 y 164, 165, respectivamente. El surco 178 y la lengüeta 179 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente respectivamente en el borde 168 de las caras 163 y 166 mutuamente ortogonales con los surcos 172, 173.

En la FIG. 4 puede verse que los surcos paralelos 152, 153 del bloque 140 se alinean longitudinalmente con los surcos 172, 173, respectivamente, del bloque 160. Además, el surco 178 y la lengüeta 179 formados en la cara trasera 166 del bloque 160 coincidirán correspondientemente con la lengüeta 154 y el surco 155 formados en la cara delantera del bloque 140 para proporcionar interconexión de bloqueo entre ellos.

La FIG. 5 es una vista montada en perspectiva de los bloques refractarios interconectados que forman la segunda capa 200 de la estructura en voladizo, mostrando las FIGS. 5A-1 a 5D-3 vistas respectivas de los bloques refractarios individuales de la misma. En este sentido, las FIGS. 5A-1 a 5A-3 representan el bloque terminal 202 de la segunda capa 200. Como se muestra, el bloque terminal 202 es un bloque generalmente con forma de T que tiene caras superior e inferior 203, 204 opuestas, respectivamente. Un par de caras delanteras 205a, 205b y una cara trasera 206 son sustancialmente mutuamente ortogonales a las caras superiores e inferior 203, 204, definiendo de esta manera pares paralelos respectivos de borde superior e inferior 207, 208 y 209, 210.

El bloque 202 incluye una sección de reintroducción entre las caras delanteras 205a, 205b que define un primer rebaje 201-1 que tiene caras delanteras 201a, 201b rebajadas sustancialmente planas laterales y un segundo rebaje 201-2 que tiene una cara rebajada 201c sustancialmente plana central. Cada una de las caras 201a-201c es mutuamente ortogonal con la cara superior plana 203 para establecer bordes respectivos con la misma.

La cara superior 203 incluye un par paralelo de surcos rebajados 212-213 alargados sustancialmente horizontales. La cara delantera 201a incluye una lengüeta sobresaliente 214 alargada sustancialmente vertical, mientras que la cara delantera 201b incluye un surco rebajado 215 sustancialmente vertical. La cara inferior 206 incluye un par paralelo de lengüetas sobresalientes 216, 217 alargadas sustancialmente horizontales. Se observará que el surco 212 y la lengüeta 214 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en los bordes respectivos formados por la cara superior 203 con cada una de las caras delanteras rebajadas 201a, 201b mutuamente ortogonales con las mismas. Análogamente, el surco 215 y la lengüeta 217 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en los bordes de las caras delanteras rebajadas 201a-201b,

5 cada una de las cuales forma con la cara inferior 204 mutuamente ortogonal. Las lengüetas 212 y 214 tienen extremos respectivos que terminan conjuntamente en el borde formado entre la cara inferior 204 mutuamente ortogonal y la cara delantera 201a rebajada, mientras que los surcos 213 y 215 tienen extremos respectivos que terminan conjuntamente en el borde formado entre la cara superior 203 mutuamente ortogonal y la cara delantera rebajada 201b.

10 Como se muestra en la FIG. 5, la segunda capa 200 de bloques refractarios que forma el voladizo 12 incluye un par de imágenes especulares opuestas de bloques 220 de forma generalmente cruciforme, mostrándose uno representativo de los cuales en las FIGS. 5B-1 a 5B-3. Como se representa, cada uno de los bloques 220 incluye una sección central alargada 221a, una sección de patilla 221b que se proyecta hacia el interior y una sección de patilla 221c que se proyecta hacia fuera, siendo cada una sustancialmente perpendicular a la sección central 201a. La cara superior 223 de la sección central es mutuamente ortogonal a las caras delanteras 225a-225b respectivas que están separadas por la sección de patilla 221b que se proyecta hacia el interior. La sección central 221 del bloque 220 tiene un par opuesto de caras terminales 226a, 226b que son mutuamente ortogonales a cada una de las caras superior e inferior 223 y 224, respectivamente. La cara superior 223 define un surco alargado 232 mientras que cada una de las caras terminales opuestas 226a, 226b define una lengüeta 233a y surco 233b respectivos, respectivamente.

20 La patilla 221b que se proyecta hacia el interior incluye un surco 234 y lengüeta 235 alargados paralelos y orientados sustancialmente de forma vertical. La superficie inferior 224 incluye una lengüeta 236 sustancialmente horizontal alargada que se proyecta hacia fuera. Los surcos 232 y 233b por un lado y los surcos 233a, 236 por otro lado se unen de principio a fin de modo que enlazan esencialmente la extensión longitudinal de la sección central alargada 221a del bloque 220. Esto es, el surco horizontal 232 y la lengüeta vertical 233a tienen extremos respectivos que terminan conjuntamente en el borde formado entre la cara superior mutuamente ortogonal 223 y la cara terminal 226a, mientras que el surco horizontal 232 y el surco vertical 233b tienen extremos respectivos que terminan conjuntamente en el borde formado entre la cara superior 223 y la cara terminal 226b mutuamente ortogonales. La lengüeta horizontal 236 tiene extremos opuestos que terminan conjuntamente con un extremo respectivo de cada uno de los surcos verticales 233a y 233b formado en las caras del lado horizontal 226a y 226b, respectivamente.

30 La cara lateral del bloque 220 incluye un par de superficies inclinadas hacia abajo y hacia fuera 237a, 237b a cada lado de la patilla 221c que se proyecta hacia fuera. Cada una de las superficies inclinadas 237a, 237b define una sección más inferior 72a, 74a de los conductos de escape laterales 72, 74, respectivamente (véase la FIG. 2C), dependiendo de la posición del bloque 220 dentro de la segunda capa 200. Además, se observará que cuando un par opuesto de bloques 220 están interconectados entre sí (por ejemplo, mediante engranaje de las lengüetas respectivas 235 con los surcos opuestos 234 de la sección 221b) las caras delanteras opuestas 225a y 225b de las mismas definirán una sección 60b del conducto de escape central 60 (véase la FIG. 2C).

40 Como se muestra en la FIG. 5, el par opuesto interconectado de bloques 220, a su vez, estará interconectado al bloque terminal 202 gracias a la lengüeta 233a y el surco 233b de los bloques opuestos 220 que están engranados con el surco 215 y la lengüeta 214 del bloque terminal 202, respectivamente. Además, los surcos 232 de los bloques opuestos 220 estarán alineados longitudinalmente con los surcos 212 y 213 del bloque terminal 202.

45 La segunda capa 200 está compuesta también de bloques transversales 240 separados longitudinalmente alternos con un conjunto opuesto de bloques espaciadores 260 (véase la FIG. 5). Los bloques transversales 240 se muestran en mayor detalle en las FIGS. 5C-1 a 5C-3 adjuntas mientras que un ejemplo de los bloques espaciadores 260 se muestra con mayor detalle en las FIGS. 5D-1 a 5D-3 adjuntas.

50 Como se muestra en las FIGS. 5C-1 a 5C-3 es una estructura generalmente con forma de I comprendida por las secciones terminales 241a, 241b y una sección central 241c. Una sección protuberante 241d sobresale hacia fuera de la región sustancialmente intermedia de la sección central 241c. Cada una de las secciones terminal y central 241a, 241b y 241c, respectivamente, define colectivamente una cara superior 243 sustancialmente plana y una cara inferior 244 sustancialmente plana opuesta del bloque 230.

55 El lado sustancialmente vertical del bloque 240 opuesto a la protuberancia 241d incluye una sección de reintroducción entre las secciones terminales opuestas 241a, 241b que definen un primer rebaje 241-1 que tiene caras traseras rebajadas 241-1a, 241-1b laterales sustancialmente planas y un segundo rebaje 241-2 que tiene una cara central rebajada 241-2a sustancialmente plana. Cada una de las caras 241-1a, 241-1b y 241-1c es mutuamente ortogonal con la cara superior plana 243, de modo que establece bordes respectivos con la misma.

60 La cara superior 243 incluye un par paralelo de surcos rebajados 242, 243 alargados sustancialmente horizontales. Las caras traseras 241-1a y 241-1b respectivamente incluyen un surco rebajado 245 alargado sustancialmente vertical y una lengüeta sobresaliente 244 alargada sustancialmente vertical. La cara inferior 246 incluye un par paralelo de lengüetas sobresalientes 256, 257 alargadas sustancialmente horizontales, respectivamente. Se observará que el surco 242 y el surco 244 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde respectivo formado por la cara superior 243 con la cara trasera 241-1a, mientras que el surco 243 y la

lengüeta 245 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde respectivo formado por la cara superior 242 y la cara trasera 241-1b.

Se forma un par de caras delanteras separadas 245a, 245b entre la sección protuberante 241d y las secciones terminales 241a, 241b, respectivamente. La cara delantera 245a incluye una lengüeta sustancialmente vertical 252 mientras que la cara delantera 245b incluye un surco 253 sustancialmente vertical. El surco 242 y la lengüeta 252 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde de la cara delantera rebajada 241a y la cara superior 243 que es mutuamente ortogonal con la misma. Análogamente, el surco 243 y el surco 253 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde de la cara delantera rebajada 245b y la cara superior 243 que es mutuamente ortogonal con la misma. Las lengüetas 252 y 256 tienen extremos respectivos que terminan conjuntamente en el borde formado entre la cara inferior 244 mutuamente ortogonal y la cara delantera rebajada 245a, mientras que el surco 253 y la lengüeta 257 tienen extremos respectivos que terminan en el borde formado entre la cara superior 203 mutuamente ortogonal y la cara delantera rebajada 245b.

Como puede verse en la FIG. 5, el bloque 240 está situado transversalmente de modo que la protuberancia 241d del mismo se extiende entre las caras 255a, 255b de un par opuesto de bloques 220 que, de esta manera, definen con la misma la porción de conducto de escape central 60b. Los extremos terminales del par opuesto de bloques 220 se reciben dentro del rebaje a cada lado de la sección 241d, de modo que se apoyan contra las caras 245a y 245b. De tal manera, por lo tanto, la lengüeta 252 del bloque 220 se interconectará con el surco 233b de uno de los bloques 220 mientras que el surco 253 del bloque 240 se interconectará con la lengüeta 233a del otro bloque 220.

En las FIGS. 5D-1 a 5D-3 se muestra un bloque espaciador 260 ilustrativo empleado en la segunda capa 200 de bloques refractarios. Como se muestra, el bloque espaciador 260 está compuesto de un par opuesto de superficies superior e inferior 263, 264 que son mutuamente ortogonales a un par opuesto de superficies delantera y trasera 265, 266, respectivamente. El lado lateral del bloque 260 incluye una superficie inclinada 270 hacia abajo y hacia fuera que define una sección más inferior 72a, 74a de los conductos de escape laterales 72, 74, respectivamente (véase la FIG. 2C), dependiendo de la posición del bloque 26 dentro de la segunda capa 200.

La superficie superior 263 define un surco alargado 262, mientras que la superficie trasera 264 define una lengüeta alargada 267 paralela al surco 262. Las superficies delantera y trasera 265, 266 definen, respectivamente, una lengüeta 268 y un surco 269 paralelos y alargados, respectivamente. Cada uno del surco 262 y la lengüeta 267 tienen extremos opuestos que terminan conjuntamente con los extremos opuestos respectivos de la lengüeta 268 y el surco 269 en los bordes formados por las superficies superior e inferior 263, 264 mutuamente ortogonales con las caras delantera y trasera 265, 266, respectivamente.

Se entenderá que las lengüetas 216, 217 del bloque 202, las lengüetas 236 del bloque 220, las lengüetas 256, 257 del bloque 240 y la lengüeta 267 del bloque 260 estarán alineadas longitudinalmente entre sí cuando tales bloques 202, 220, 240 y 260 están situados para formar la segunda capa 200. Estas lengüetas 216, 217, 256, 257 y 267 adicionalmente se interconectarán con los surcos alargados alineados 112, 113, 132, 133, 152, 153, 172 y 173 correspondientes de los bloques 102, 120, 140 y 160 de la primera capa 100 subyacente. De tal manera, por lo tanto, la primera capa 100 y la segunda capa 200 de bloques refractarios están interconectadas entre sí.

La FIG. 6 es una vista montada en perspectiva de los bloques refractarios interconectados que forman la tercera capa 300 de la estructura en voladizo 12, mostrando las FIGS. 6A-1 a 6D-3 vistas respectivas de los bloques refractarios individuales de las mismas. En este sentido, las FIGS. 6A-1 a 6D-3 representan el bloque terminal 302 de la tercera capa 300. Como se muestra, el bloque terminal 302 es un bloque generalmente con forma de T invertida, que tiene caras superior e inferior opuestas 303, 304, respectivamente. Una sección protuberante 302-1 sobresale hacia fuera del bloque 302 e incluye una cara delantera primaria 305 que se proyecta más allá pero que es paralela a las caras delanteras secundarias 305a y 305b a cada lado de la protuberancia 302-1. Cada una de las caras 305, 305a y 305b es sustancialmente verticalmente plana y paralela con respecto a la otra y con respecto a la superficie trasera 206. Además, cada una de las caras 305, 305a y 305b por un lado y la superficie trasera 306 por otro lado es sustancialmente mutuamente ortogonal a las caras superior e inferior 203, 204, definiendo de esta manera pares paralelos respectivos de bordes. Cada uno de los extremos opuestos de los bloques 302 incluye escalones 301a, 301b con forma de L opuestos.

La cara superior 303 incluye un par paralelo de surcos rebajados 312, 313 alargados sustancialmente horizontales. La cara delantera 305 formada sobre la protuberancia 302-1 incluye una lengüeta sobresaliente 314 alargada sustancialmente horizontal y un surco rebajado 315 sustancialmente vertical. La cara inferior 306 incluye un par paralelo de lengüetas sobresalientes 316, 317 alargadas sustancialmente horizontales. Se observará que el surco 312 y la lengüeta 314 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde de las caras mutuamente ortogonales 302 y 305. Análogamente, el surco 315 y la lengüeta 317 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en el borde de las caras mutuamente ortogonales 304 y 305. Los surcos 313, 315 por un lado y las lengüetas 214, 316 por otro lado tienen extremos respectivos que terminan conjuntamente en los bordes de los pares mutuamente ortogonales de las caras 303, 305 y 304, 305, respectivamente.

Las FIGS. 6B-1 a 6B-4 muestran un primer bloque de escape 320 asociado con la tercera capa 300 de bloques que forma la estructura en voladizo 12. Como se muestra, el primer bloque de escape 320 define una sección de escape 72b, 74b generalmente dirigida en diagonal dependiendo de en qué lado de la tercera capa 300 esté situado uno de los bloques 320 particular (véase la FIG. 2C). La abertura de tales secciones de escape 72b, 74b es una abertura con forma sustancialmente rectangular cuando se observa en planta, que está situada simétricamente con respecto a los ejes longitudinal y latitudinal del bloque 320.

El bloque de escape 320 tiene caras planas superior e inferior 323 y 324 opuestas, respectivamente, y una cara delantera sustancialmente plana 325 formada sobre la protuberancia 321 que sobresale hacia fuera desde el bloque 320. Se forma un escalón 330 con forma generalmente de L en el lado trasero del bloque 320 opuesto a la protuberancia 321. La cara delantera 325 es sustancialmente mutuamente ortogonal a las caras superior e inferior 323, 324, definiendo de esta manera pares paralelos respectivos de bordes superior e inferior con la misma. Las caras laterales 327, 329 paralelas verticalmente opuestas son mutuamente ortogonales a las caras superior e inferior 323, 324. Además, las caras laterales opuestas 321a, 321b de la protuberancia 321 son mutuamente ortogonales a las caras superior e inferior 323 y 324, respectivamente.

La cara superior 323 en la protuberancia 321 incluye un surco rebajado 332 alargado sustancialmente horizontal. Las caras laterales 321a y 321b de la protuberancia 321 incluyen una lengüeta alargada 333 sustancialmente vertical y un surco 334, respectivamente. La cara inferior 324 incluye una lengüeta sobresaliente 335 alargada sustancialmente horizontal que es paralela al surco 332 formado en la superficie superior 323. Se observará que el surco 332 y la lengüeta 335 incluyen extremos opuestos respectivos que terminan conjuntamente con extremos opuestos respectivos del surco 334 y la lengüeta 333 en los bordes de las caras laterales 321a, 321b y las caras superior e inferior 323, 324 mutuamente ortogonales, respectivamente a lo largo de los bordes respectivos de la misma.

Se observará en la FIG. 6 que los surcos paralelos 312, 313 del bloque terminal 302 se alinean longitudinalmente respectivamente con el surco 332 de los bloques de escape 320. Además, el surco 334 y la lengüeta 332 formados en las caras laterales 321a, 321b de la protuberancia 321 coincidirán correspondientemente con la lengüeta 314 y el surco 315 formados en la cara delantera 305 del bloque terminal 302, de modo que proporcionan interconexión de bloqueo entre ellos.

Las FIGS. 6C-1 a 6C-4 muestran un segundo bloque de escape 340 asociado con la tercera capa 300 de bloques que forman la estructura en voladizo 12. Como se muestra, el tercer bloque de escape 340, como el bloque terminal 302 y el segundo bloque de escape 320, es un bloque con forma generalmente de T invertida correspondiente que define una sección de escape 72b, 74b, sustancialmente orientado diagonalmente dependiendo de la localización del bloque 340 en la tercera capa 300. La sección de escape 72b, 74b del bloque 340 es una abertura con forma sustancialmente cuadrada como se observa en planta y está orientada simétricamente con respecto a las líneas centrales latitudinal y longitudinal del bloque 340.

El bloque de escape 340 tiene caras planas superior e inferior 343 y 344 opuestas, respectivamente, y una cara delantera 340 sustancialmente plana formada sobre la protuberancia 341 que sobresale hacia fuera del bloque 340. Se forma un escalón 350 con forma generalmente de L en el lado trasero del bloque 340 opuesto a la protuberancia 341. La cara delantera 345 es sustancialmente mutuamente ortogonal a las caras superior e inferior 343, 344, definiendo así pares paralelos respectivos de bordes superior e inferior con la misma. Las caras laterales 347, 349 paralelas verticalmente opuestas son mutuamente ortogonales a las caras superior e inferior 343, 344. Además, las caras laterales opuestas 341a, 341b de la protuberancia 341 son mutuamente ortogonales a las caras superior e inferior 343 y 344, respectivamente.

La cara superior 343 en la protuberancia 341 incluye un surco rebajado 342 alargado sustancialmente horizontal. Las caras laterales 341a y 341b de la protuberancia 341 incluyen una lengüeta 353 y un surco 354 alargados sustancialmente verticales, respectivamente. La cara inferior 344 incluye una lengüeta sobresaliente 355 alargada sustancialmente horizontal que es paralela al surco 352 formado en la superficie superior 343. Se observará que el surco 352 y la lengüeta 355 incluyen extremos opuestos respectivos que terminan conjuntamente con los extremos opuestos respectivos del surco 354 y la lengüeta 353 en los bordes de las caras laterales 341a, 341b y las caras superior e inferior 343, 344 mutuamente ortogonales, respectivamente a lo largo de los bordes respectivos de la misma.

Se observará en la FIG. 6 que el surco 352 de cada bloque de escape 340 se alineará longitudinalmente con un surco 332 de un bloque de escape 320 adyacente y/o con un bloque 340 similar adyacente. Además, el surco 334 y la lengüeta 332 formada en las caras laterales son 321a, 321b de la protuberancia 321 coincidirán correspondientemente con la lengüeta 314 y el surco 315 formados en la cara delantera 305 del bloque terminal 302 de modo que proporcionan interconexión de bloqueo entre ellos.

Las FIGS. 6D-1 a 6D-3 adjuntas y las FIGS. 6E-1 a FIGS. 6E-3 representan un primer y segundo tipos de bloques espaciadores 360, 380, respectivamente, que pueden emplearse en la tercera capa de bloques. En este sentido, los bloques espaciadores 360 y 380 son sustancialmente idénticos entre sí en tanto que cada uno incluye una sección

de bloque sustancialmente rectangular que tiene superficies superior e inferior 363, 383 y 364, 384 planas opuestas, respectivamente. El bloque espaciador 360 incluye también caras delantera y trasera 365, 366 verticales sustancialmente planas, respectivamente, que son mutuamente ortogonales a la superficie superior e inferior 363, 364, respectivamente.

5 Se forma un conjunto paralelo de surcos separados 370, 371 en la cara superior 363 del bloque 360. Se forma un conjunto paralelo correspondiente de lengüetas separadas 372, 373 en la cara inferior 364 del bloque 360. Cada una de las caras delantera y trasera 365, 366 incluirá un conjunto separado respectivo de lengüetas 374, 375 y surcos 376, 377, respectivamente. Cada uno de los surcos 370, 371 y lengüetas 372, 373 tiene extremos opuestos que terminan conjuntamente con los extremos respectivos de las lengüetas 374, 375 y los surcos 366, 367 en un borde de las caras mutuamente ortogonales 363, 364 y 365, 366, respectivamente.

15 A diferencia del bloque espaciador 360 mostrado en las FIGS. 6D1-6D3, el bloque espaciador 380 mostrado en las FIGS. 6E1-6E3 incluye una sección protuberante 381 que sobresale hacia fuera desde el mismo que define caras delanteras planas 385a, 385b sustancialmente verticales a cada lado de la protuberancia 385. La protuberancia 381 define por sí misma una cara delantera plana 385 sustancialmente vertical que es paralela pero que está separada de las caras 385a, 385b. Cada una de las caras 385, 385a y 385b es paralela a la cara trasera plana 386 sustancialmente vertical opuesta.

20 Se forma un conjunto paralelo de surcos separados 390, 391 en la cara superior 383 del bloque 380. Se forma un conjunto paralelo correspondiente de lengüetas separadas 392, 393 en la cara inferior 384 del bloque 380. Cada una de las caras delanteras 385a, 385b y la cara trasera 386 incluirá un conjunto separado respectivo de lengüetas 394, 395 y surcos 396, 397, respectivamente. Cada uno de los surcos 390, 391 y lengüetas 392, 393 tiene extremos opuestos que terminan conjuntamente con los extremos respectivos de las lengüetas 394, 395 y los surcos 396, 397 en un borde de las caras 383, 384, 385a, 385b y 386, mutuamente ortogonales respectivamente.

30 Se observará en la FIG. 6 que el primer tipo de bloque espaciador 260 puede estar situado entre un conjunto adyacente de bloques 320, de modo que los surcos 370, 371 del primero estén alineados con los surcos 332 del último. Adicionalmente, el segundo tipo de bloque espaciador 280 puede estar situado entre bloques adyacentes 320 y/o 340, de modo que cada uno de los surcos 390, 391 del mismo está alineado con los surcos 332 y/o 352 respectivos, respectivamente. Además, las lengüetas 374, 375 y los surcos 376, 377 del primer tipo de bloque espaciador 360 y las lengüetas 394, 395 y los surcos 396, 397 del segundo tipo de bloques espaciadores se interconectarán con los respectivos surcos 334, 354 y lengüetas 333, 353 de los bloques 320 y/o 340, respectivamente, tal como para interbloquear tales bloques entre sí. Las lengüetas alineadas 316, 317, 335, 355, 372, 392 de la tercera capa 300 de bloques se interconectarán también a los surcos alineados 212, 213, 232, 242, 243 y 262 asociados con la segunda capa 200 de bloques, interconectando de esta manera la segunda y tercera capas 200 y 300, respectivamente, de bloques entre sí.

40 Los escalones 301a, 301b, 3330 y 350 con forma de L de los bloques 302, 320 y 340, respectivamente, reciben una porción terminal correspondiente de ladrillos refractarios rectangulares (mostrándose algunos representativos de los cuales con el número de referencia 399 en la FIG. 6).

45 La FIG. 7 es una vista montada en perspectiva de los bloques refractarios interconectados que forman la cuarta capa 400 de la estructura en voladizo 12, mostrando las FIGS. 7A-1 a 7E-3 vistas respectivas de los bloques refractarios individuales de la misma. En este sentido, las FIGS. 7A-1 a 7E-3 representan el bloque terminal 402 de la cuarta capa 400. Como se muestra, el bloque terminal 402 es un bloque generalmente con forma de T que tiene caras superior e inferior opuestas 403, 404, respectivamente. Una sección protuberante 402-1 sobresale hacia fuera del bloque 402 e incluye una cara delantera primaria 405 que se proyecta más allá pero que es paralela a las caras delanteras secundarias 405a y 405b a cada lado de la protuberancia 402-1. Cada una de las caras 405, 405a y 405b son sustancialmente verticalmente planas y paralelas entre sí y con respecto a la cara trasera primaria 406 verticalmente plana formada sobre una protuberancia trasera 406-1 y las superficies traseras secundarias 406a, 406b formadas sobre cada lado de la protuberancia 406-1. Además, cada una de las caras 405, 405a y 405b por un lado y las caras traseras 406, 406a y 406b por otro lado son sustancialmente mutuamente ortogonales a las caras superior e inferior 403, 404, definiendo de esta manera pares paralelos respectivos de bordes. Cada uno de los extremos opuestos de los bloques 302 incluye un escalón 401a, 401b con forma de L invertida.

60 Las caras delanteras 405a y 405b formadas adyacentes a la protuberancia 402-1 incluyen una lengüeta sobresaliente 414 alargada sustancialmente vertical y un surco rebajado 415 sustancialmente vertical. La cara inferior 406 incluye un par paralelo de lengüetas sobresalientes 416, 417 alargadas sustancialmente horizontales. Se observará que el surco 415 y la lengüeta 417 incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente en un borde de las caras mutuamente ortogonales 404 y 405b. Las lengüetas 414, 416, por otro lado, tienen extremos respectivos que terminan conjuntamente los bordes de los pares mutuamente ortogonales de las caras 405a y 404.

65 Las FIGS. 7B-1 a 7B-4 representan un primer tipo del bloque de escape 420 empleado en la cuarta capa 400 de bloques que forma la estructura en voladizo 12. Se observará en la FIG. 7 que la cuarta capa 400 incluirá un par

opuesto consecutivo de los bloques de escape 420 que están interconectados al bloque terminal 302. Específicamente, el bloque de escape 420 incluye integralmente una sección de base 421 y una sección de escape 422 que se extiende hacia arriba desde un extremo de la sección de base, definiendo cada uno una cara superior respectiva 421a, 422a. Un extremo opuesto de la sección de base 421 incluye un escalón 423 con forma de L. Las secciones de base y de escape 421, 422 definen colectivamente una sección 72c, 74c de los conductos de escape laterales 72, 74 dependiendo de la ubicación del bloque 420 en la cuarta capa 400.

El bloque de escape 420 tiene una cara inferior 426 sustancialmente horizontal que es paralela a cada una de las caras superiores 421a, 422a. Un par de caras terminales 427, 428 sustancialmente verticales son mutuamente ortogonales a las caras superiores 421a, 422a y la cara inferior 426 así como la cara trasera 429. Las caras terminales 427, 428 incluyen un surco sustancialmente vertical 430 y una lengüeta sustancialmente vertical 431, respectivamente, mientras que la cara inferior 426 incluye una lengüeta sustancialmente horizontal 432. Los extremos opuestos de la lengüeta 431 formada sobre la cara inferior 426 terminan conjuntamente con los extremos del surco 430 en la lengüeta 431 formada sobre las caras terminales 427 y 428, respectivamente, en bordes respectivos de la cara inferior 426 y las caras laterales 427, 428 mutuamente ortogonales.

Se observará a partir de la FIG. 7 que un par de bloques de escape 420 puede situarse adyacente al bloque terminal 402, de modo que el surco y las lengüetas 430 y 431 se interconecten con una lengüeta 414 y un surco 415 del bloque terminal 402.

En las FIGS. 7C-1 a 7D-3 se muestran el segundo y tercer tipo de bloques de escape 440, 460, respectivamente. En este sentido, el primer y segundo tipos de los bloques de escape 440, 460 son sustancialmente idénticos entre sí en tanto que cada uno incluye una sección de base 441, 461 y una sección de plataforma central 442, 462 que se extiende hacia arriba desde la sección de base 441, 461 tal como para definir regiones de escalón lateral con forma de L 443a, 443b y 463a, 463b, respectivamente. Una porción de escape sustancialmente vertical 60d del conducto de escape central 60 y secciones de escape 72c, 74c orientadas generalmente en diagonal de los conductos de escape laterales 72, 74 se definen mediante las secciones de base y plataforma 441, 461 y 442, 462, respectivamente. La cara superior 444, 464 de la sección de plataforma 442, 462 es sustancialmente horizontalmente paralela con la cara inferior 445, 465 de la sección de base 441, 461. La cara delantera 446, 466 y la cara trasera 447, 467 opuestas sustancialmente verticales, son mutuamente ortogonales a las caras superior e inferior 440 y 464 y 445, 475, respectivamente.

La cara delantera 446, 466 incluye un par de lengüetas 448, 468 y surcos 449, 469 orientados verticalmente paralelos, mientras que la cara trasera 447, 467 incluye un par de imágenes especulares del surco 450, 470 y la lengüeta 451, 471 paralelos orientados verticalmente. La superficie inferior 445, 465 incluye un par de lengüetas 452, 472 y 453, 473 horizontalmente paralelas. Cada extremo de las lengüetas 452, 472 y 453, 473 termina conjuntamente con un extremo respectivo de una de las lengüetas 448, 451 y 468, 471 y los surcos 449, 450 y 460 y 470 en un borde establecido entre las caras delantera y trasera 446, 466 y 447, 467 y la cara inferior 445, 465 mutuamente ortogonales. El bloque 440 incluye una protuberancia 447a que se extiende hacia fuera desde la cara trasera 447.

En las FIGS. 7E-1 a 7E-3 se muestra un bloque espaciador longitudinal 480 ilustrativo empleado en la cuarta capa 400 de bloques. Como se muestra en la FIG. 7, los bloques espaciadores 480 están situados de principio a fin lateralmente adyacentes a los bloques 402, 440 y 460. Cada bloque espaciador 480 incluye un cuerpo generalmente rectangular que tiene caras superior e inferior horizontales 481, 482 sustancialmente paralelas, respectivamente. Se forma un escalón con forma de L 482 en un lado del bloque 402. La cara superior 481 incluye un canal alargado 485 formado en su interior.

Los escalones con forma de L 423, 443a, 443b, 463a y 463b y 483 de los bloques 402, 420, 440 y 460 están dimensionados para alojar uno respectivo de los bloques espaciadores 480, de modo que la cara trasera 487 orientada sustancialmente de forma vertical de los mismos forme colectivamente una parte de las secciones de escape lateral 72c, 74c. Los escalones 483 con forma de L de los bloques espaciadores 480 están adaptados para recibir una región terminal de un ladrillo de suelo refractario (identificándose unos pocos de los cuales en la FIG. 7 con el número de referencia 499).

Se entenderá que la descripción proporcionada en el presente documento actualmente se considera como las realizaciones más prácticas y preferidas de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura en voladizo para un horno de coque que comprende:

- 5 un conjunto de múltiples capas apiladas de bloques refractarios que define una pluralidad de conductos de escape centrales (60) orientados sustancialmente de forma vertical y una pluralidad de conductos de escape laterales (72, 74) orientados diagonalmente, en donde
- 10 al menos una capa de bloques refractarios en el conjunto incluye una pluralidad de bloques refractarios interconectados mediante lengüeta y surco, y en donde la pluralidad de bloques refractarios interconectados de al menos una capa comprenden caras mutuamente sustancialmente ortogonales que definen un borde y que incluyen, respectivamente, una lengüeta alargada que sobresale hacia fuera del mismo y un surco alargado rebajado en el mismo, y en donde
- 15 la lengüeta y el surco alargados incluyen extremos adyacentes respectivos que terminan conjuntamente entre sí en el borde definido por las caras mutuamente ortogonales de los bloques refractarios.
2. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las múltiples capas apiladas de bloques refractarios incluyen un bloque terminal respectivo que tiene una cara delantera, en donde la cara delantera incluye una lengüeta orientada sustancialmente de forma vertical y un surco orientado sustancialmente de forma vertical
- 20 paralelo a la lengüeta, estando la lengüeta y el surco de la cara delantera interconectados con un surco y una lengüeta, respectivamente, de una cara sustancialmente vertical de un bloque adyacente en la capa.
3. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las caras superiores de los bloques en la al menos una capa tienen un conjunto paralelo de surcos que se extienden longitudinalmente para recibir en su interior
- 25 un conjunto correspondiente de lengüetas que se extienden longitudinalmente, formadas en una cara inferior de una capa apilada adyacente sobre la al menos una capa.
4. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la al menos una capa incluye una pluralidad de bloques de escape, cada uno de los cuales define al menos una porción de conductos de escape
- 30 orientados verticalmente respectivos de la estructura en voladizo.
5. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 4, en donde cada uno de la pluralidad de bloques de escape define también una porción de al menos un conducto de escape orientado diagonalmente de la estructura en voladizo, situado lateralmente con respecto a los conductos de escape centrales (60).
- 35 6. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la al menos una capa incluye un par de imágenes especulares opuestas de bloques con forma generalmente cruciforme.
7. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 6, en donde los bloques de forma cruciforme comprenden una sección central alargada, una sección de patilla que se proyecta hacia el interior y una sección de patilla que se proyecta hacia el exterior, siendo cada una de las secciones de patilla que se proyecta hacia el interior y hacia el exterior sustancialmente perpendicular a la sección central alargada.
- 40 8. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la sección de patilla que se proyecta hacia el interior incluye una lengüeta y un surco paralelos orientados sustancialmente de forma vertical.
- 45 9. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el lado lateral de los bloques con forma cruciforme incluye un par de superficies inclinadas hacia abajo y hacia fuera en cada lado de la sección de patilla que se proyecta hacia fuera.
- 50 10. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la al menos una capa incluye una pluralidad de bloques transversales con forma generalmente de I alternos, interconectados con un par respectivo de bloques espaciadores.
- 55 11. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 10, en donde los bloques transversales con forma de I incluyen secciones terminales opuestas, una sección central, entre las secciones terminales y una protuberancia que sobresale hacia fuera desde una región sustancialmente intermedia de la sección central, opcionalmente en donde los bloques transversales incluyen un lado sustancialmente vertical opuesto a la protuberancia, y en donde el lado sustancialmente vertical incluye una sección de reintroducción entre las secciones terminales opuestas que define
- 60 un primer rebaje que tiene caras traseras rebajadas laterales sustancialmente planas y un segundo rebaje que tiene una cara central rebajada sustancialmente plana.
12. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 10, en donde los bloques espaciadores incluyen una superficie del lado lateral inclinada hacia abajo y hacia fuera.
- 65 13. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además un bloque de escape

lateral que define una sección de escape orientada diagonalmente de los conductos de escape laterales, en donde el bloque de escape lateral incluye una protuberancia que se extiende hacia fuera desde un lado del bloque y un escalón generalmente con forma de L que se extiende hacia fuera desde un lado del bloque opuesto a la protuberancia.

- 5 14. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 13, en donde:
- 10 (i) la protuberancia incluye caras laterales opuestas que tienen una lengüeta y un surco formados respectivamente en su interior; o
 - (ii) el bloque de escape lateral tiene una cara superior que define una abertura sustancialmente rectangular hacia la porción de escape, estando la abertura situada simétricamente con respecto a los ejes longitudinal y latitudinal del bloque de escape; o
 - 15 (iii) el bloque de escape lateral tiene una cara superior que define una abertura sustancialmente rectangular hacia la porción de escape, estando la abertura desviada asimétricamente con respecto a la línea central longitudinal del bloque de escape pero situada simétricamente con respecto a la línea central latitudinal del bloque de escape.

15. La estructura en voladizo de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la al menos una capa comprende:

- 20 (i) una pluralidad de bloques transversales que tienen una sección de base y una sección de plataforma que se extiende hacia arriba desde la sección de base, opcionalmente en donde los bloques transversales comprenden una porción de escape central orientada sustancialmente de forma vertical del conducto de escape central (60) de la estructura en voladizo y porciones de escape laterales opuestas orientadas diagonalmente de los conductos de escape laterales (72, 74) de la estructura en voladizo; o
- 25 (ii) un par de bloques con sus caras posteriores en contacto, que incluyen integralmente una sección de base y una sección de escape que se extiende hacia arriba desde un extremo de la sección de escape.

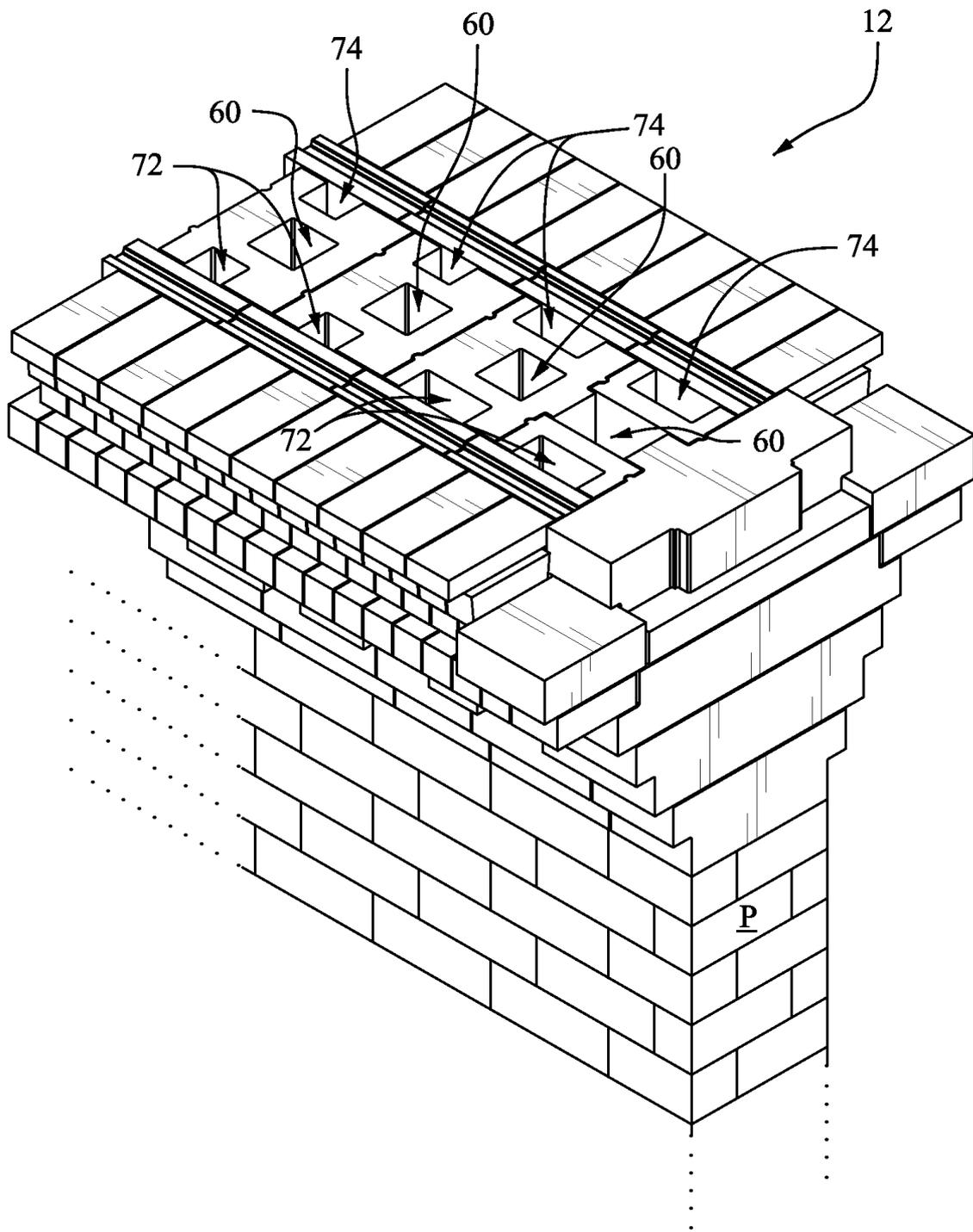


FIG. 1

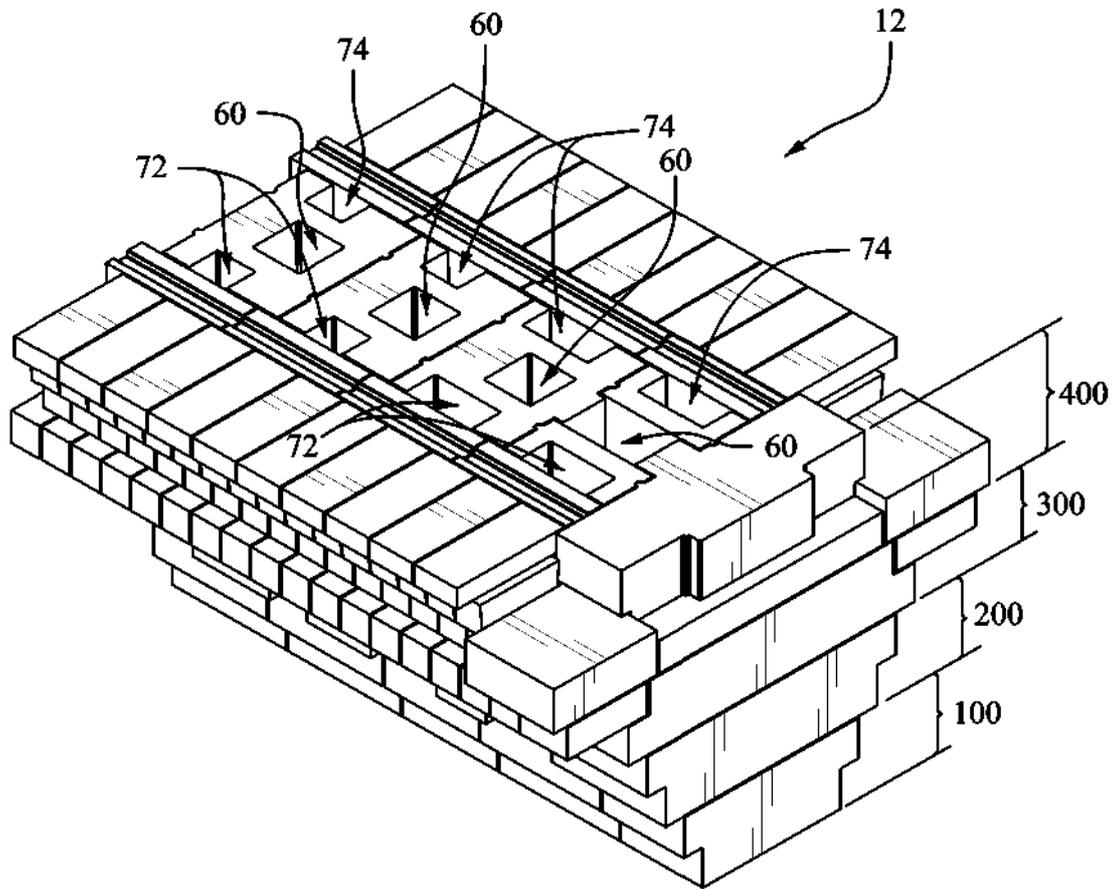


FIG. 2A

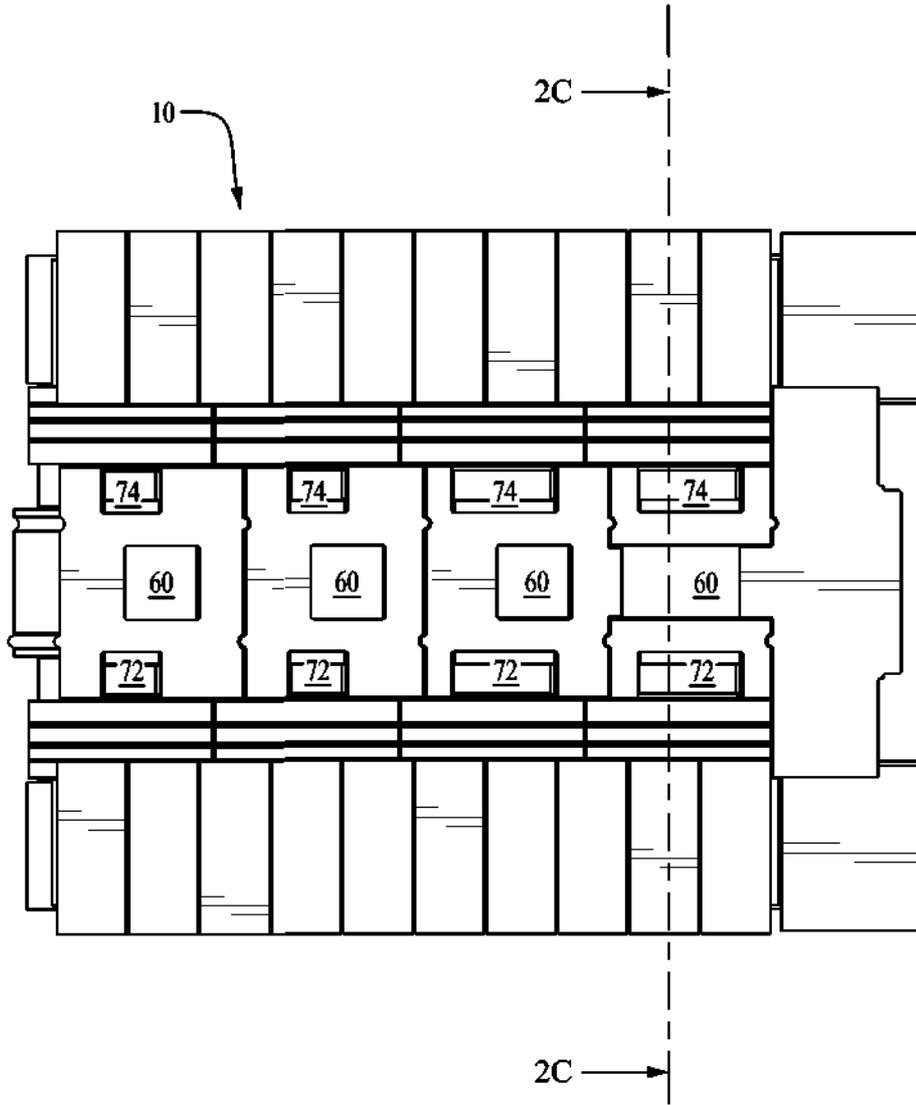


FIG. 2B

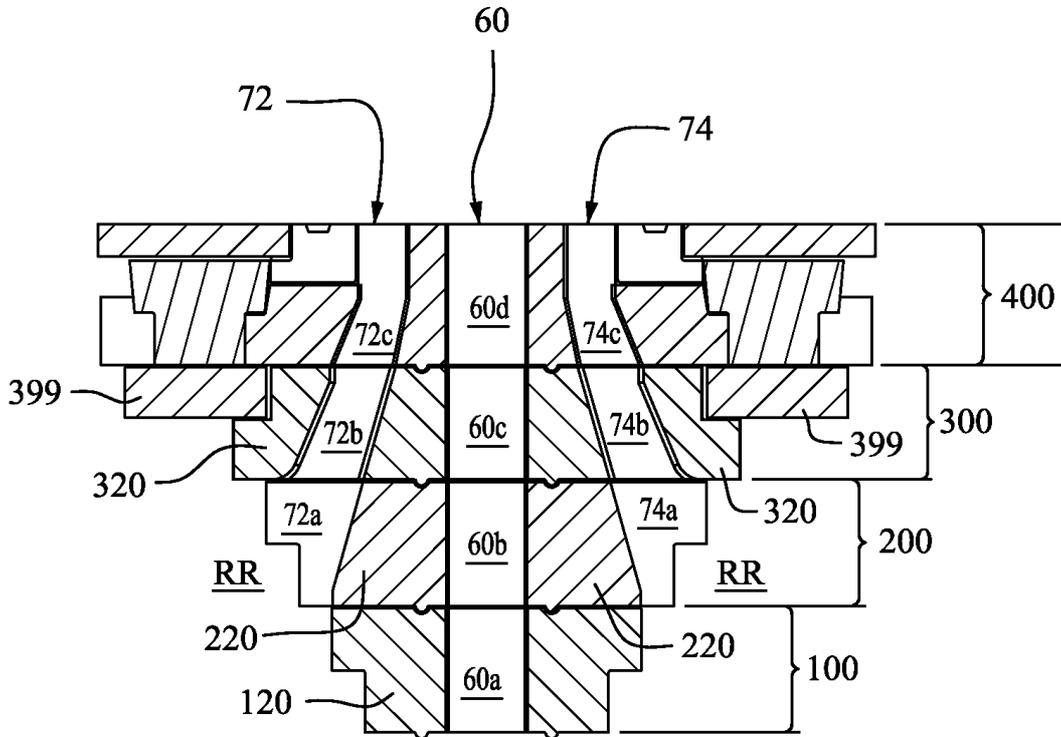


FIG. 2C

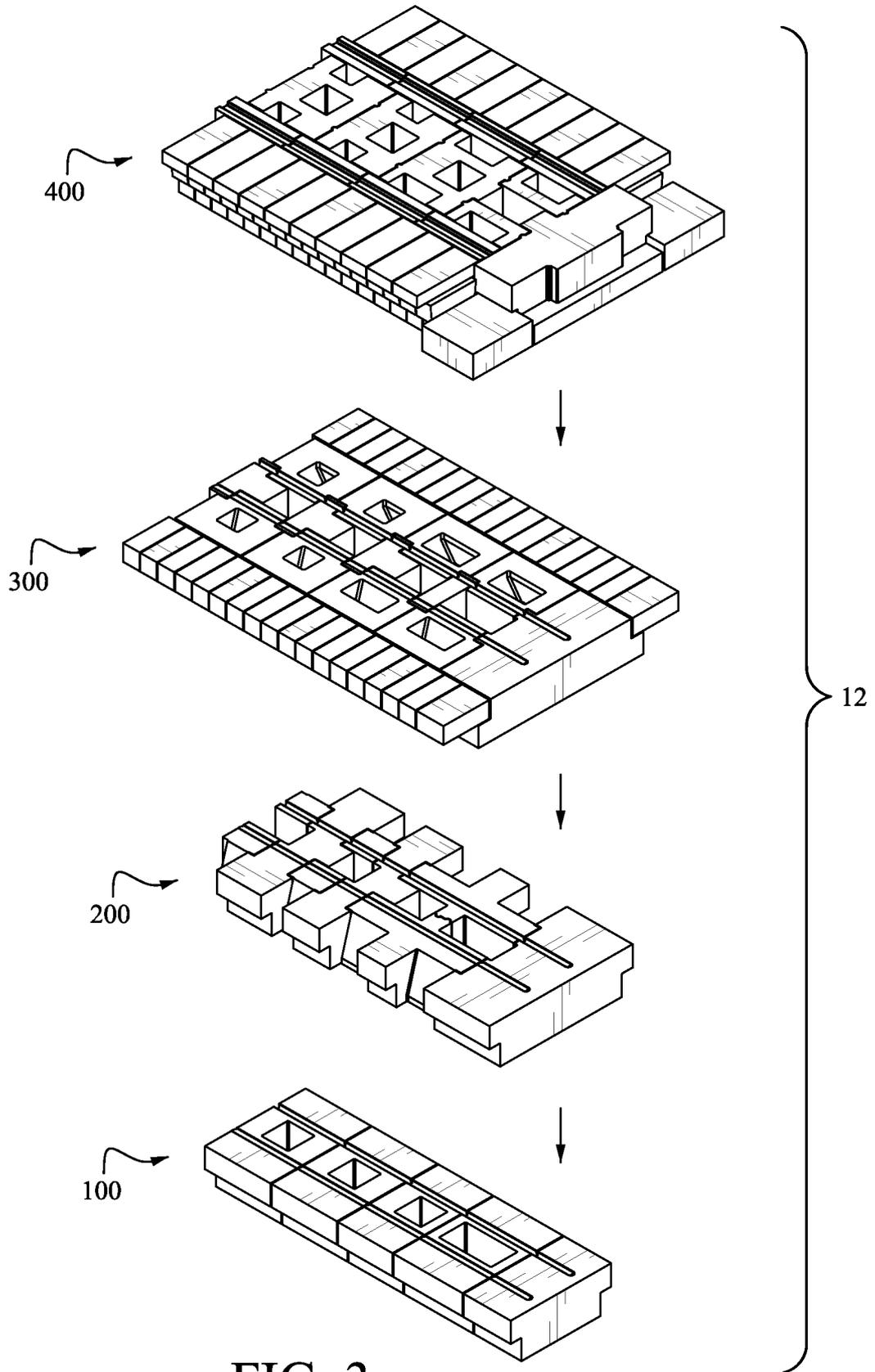


FIG. 3

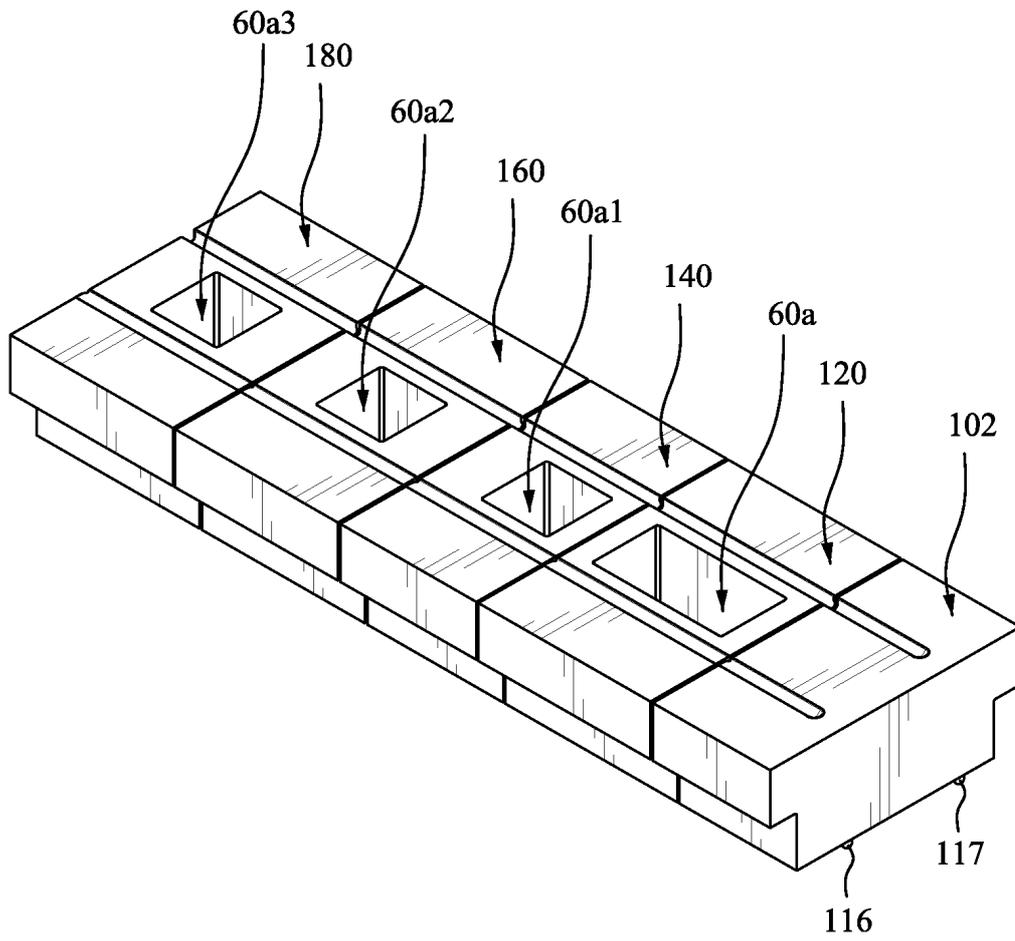


FIG. 4

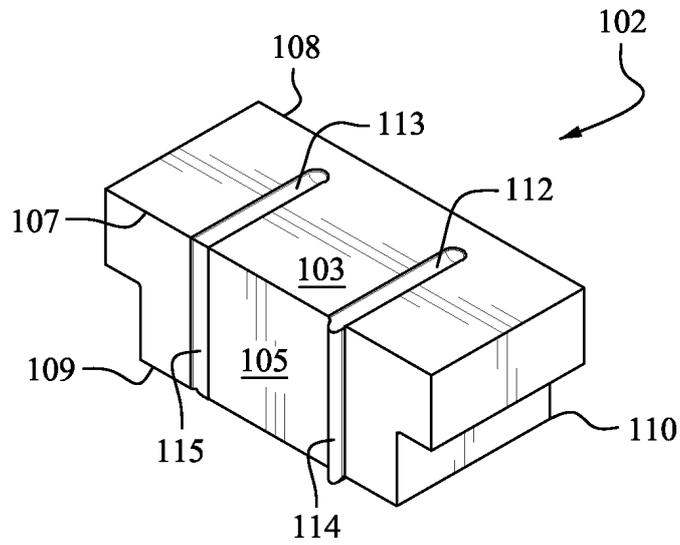


FIG. 4A-1

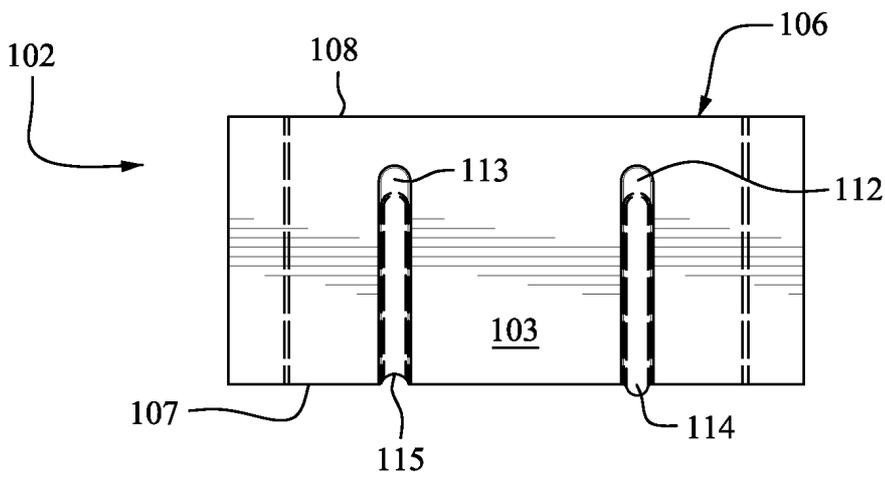


FIG. 4A-2

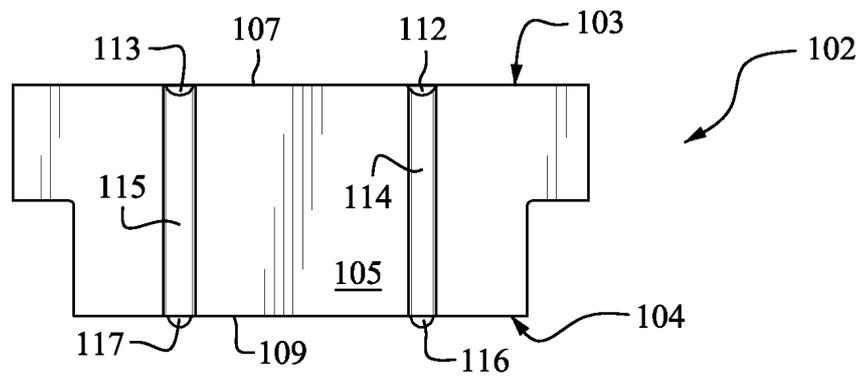
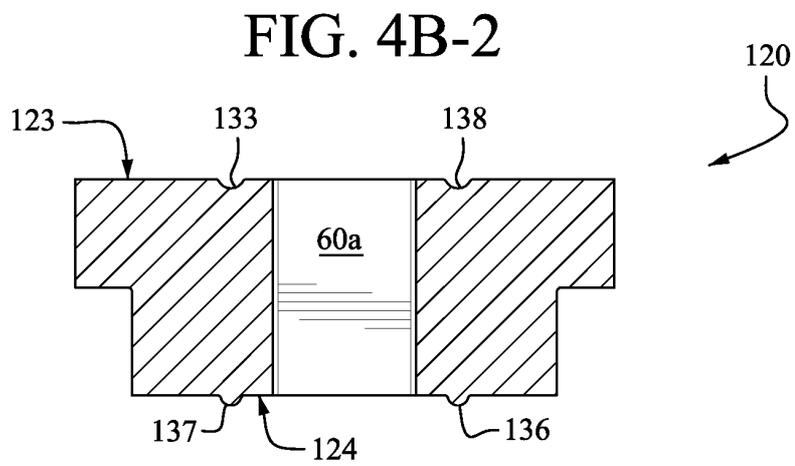
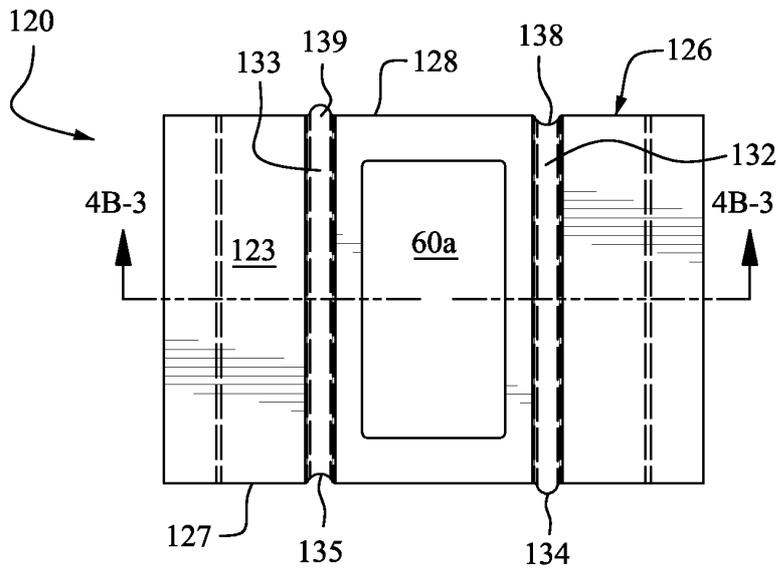
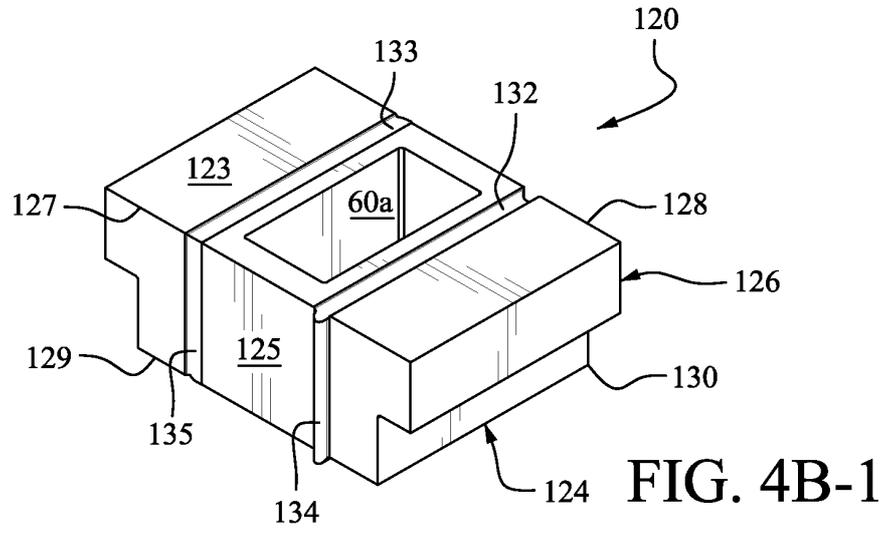


FIG. 4A-3



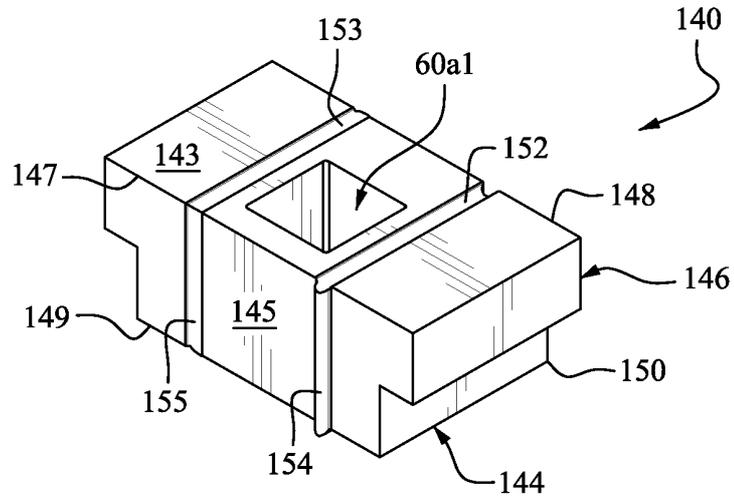


FIG. 4C-1

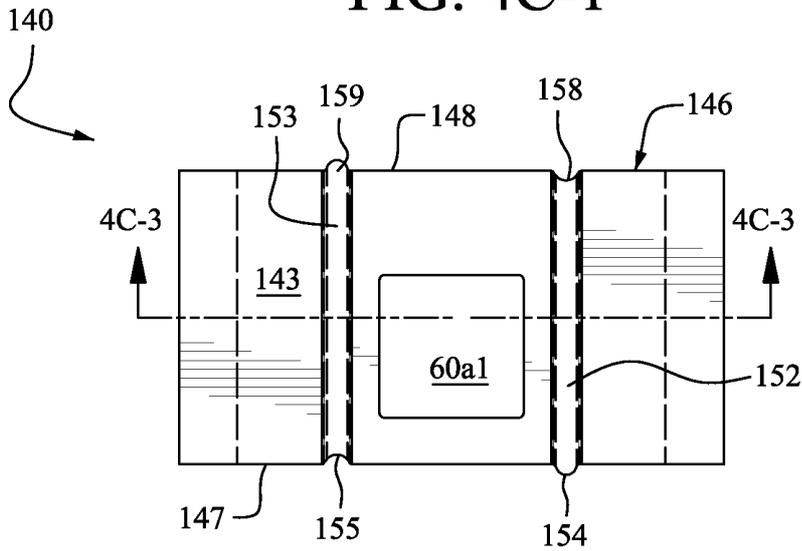


FIG. 4C-2

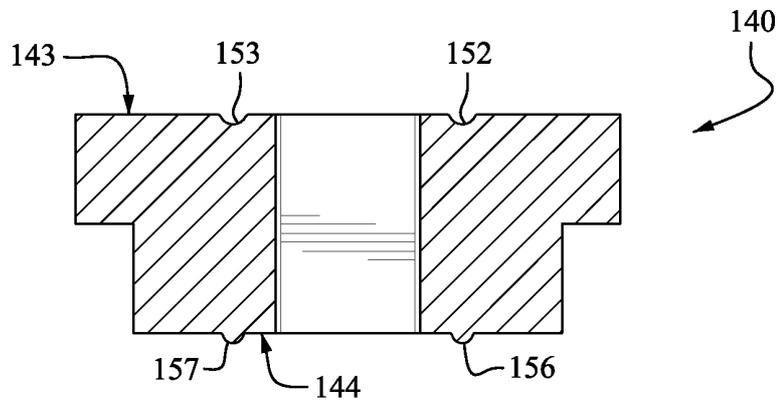


FIG. 4C-3

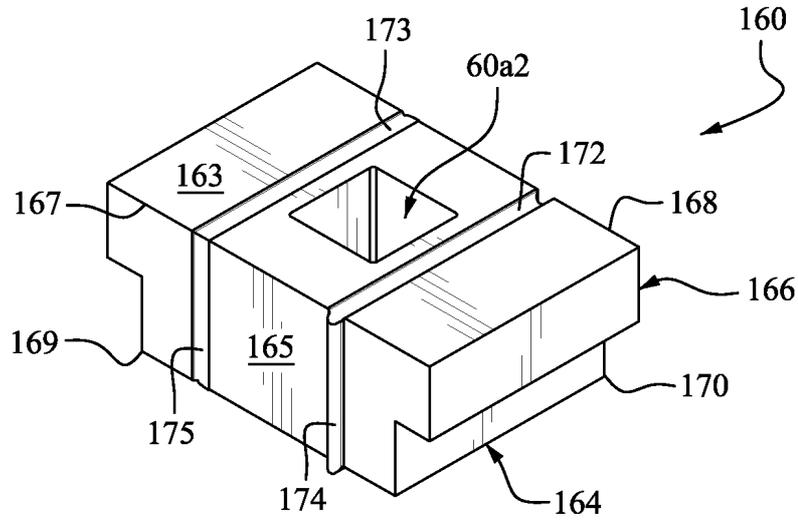


FIG. 4D-1

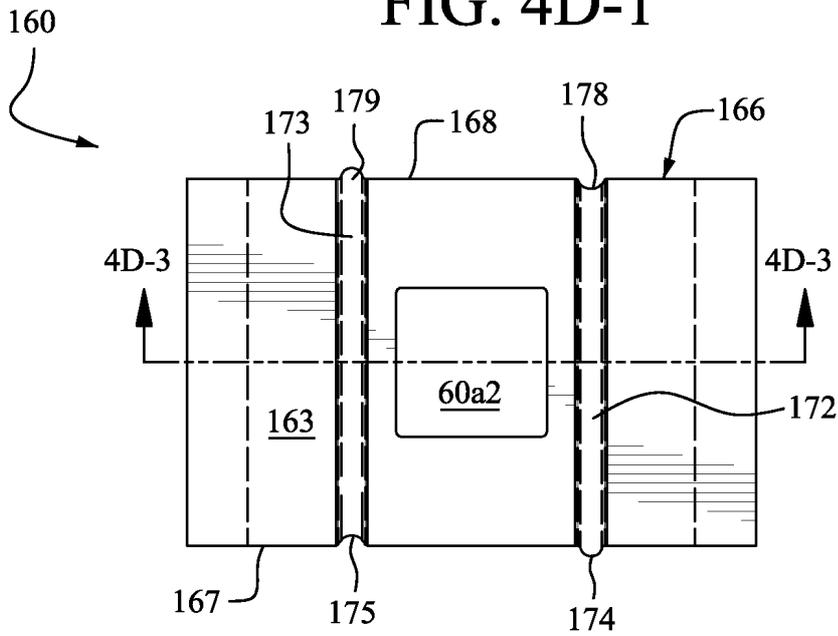


FIG. 4D-2

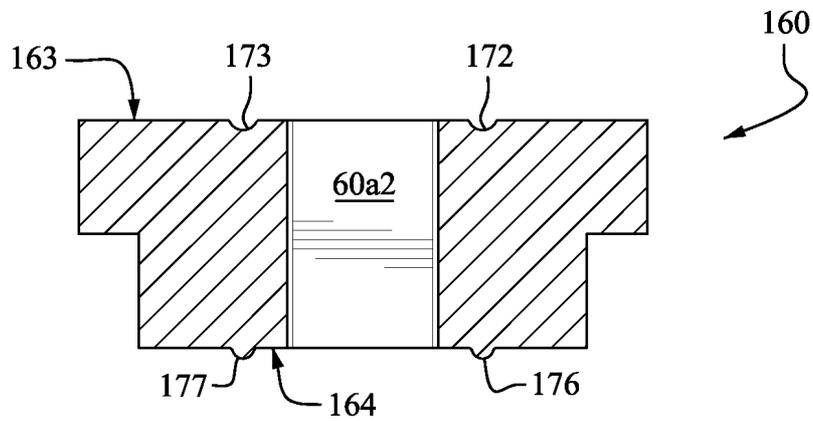


FIG. 4D-3

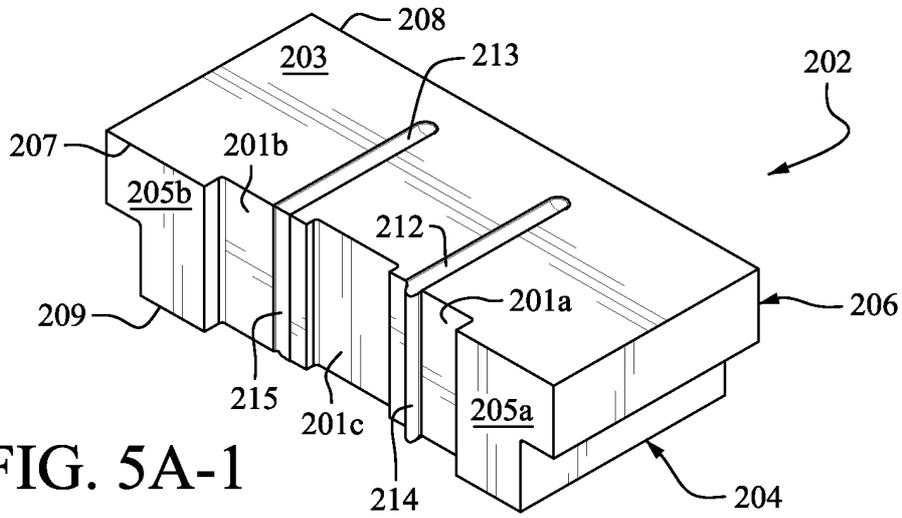


FIG. 5A-1

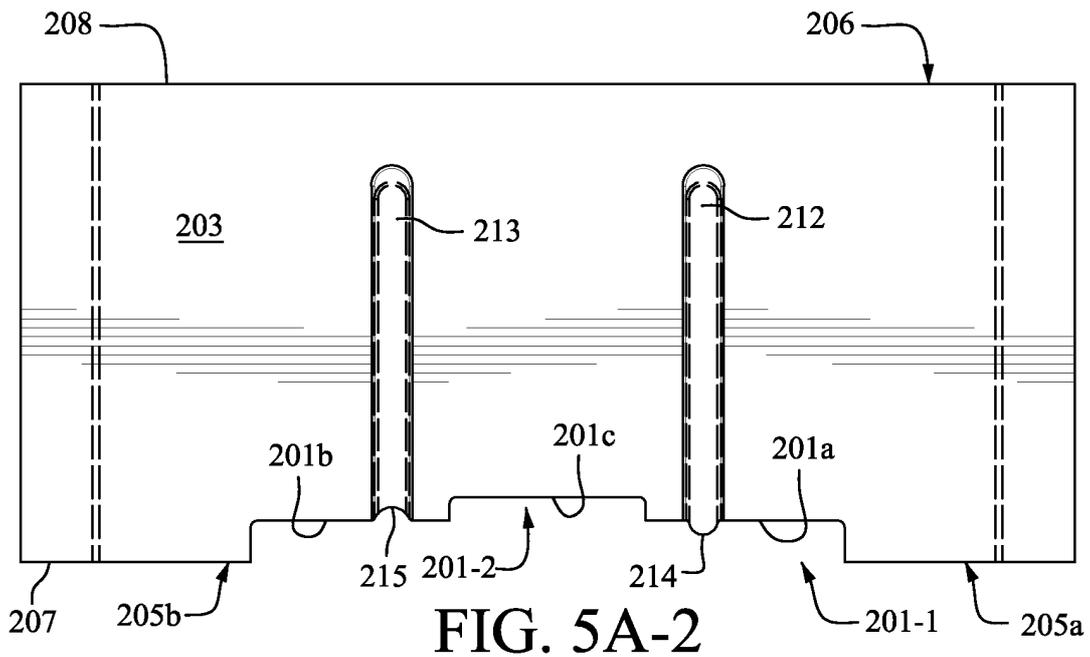


FIG. 5A-2

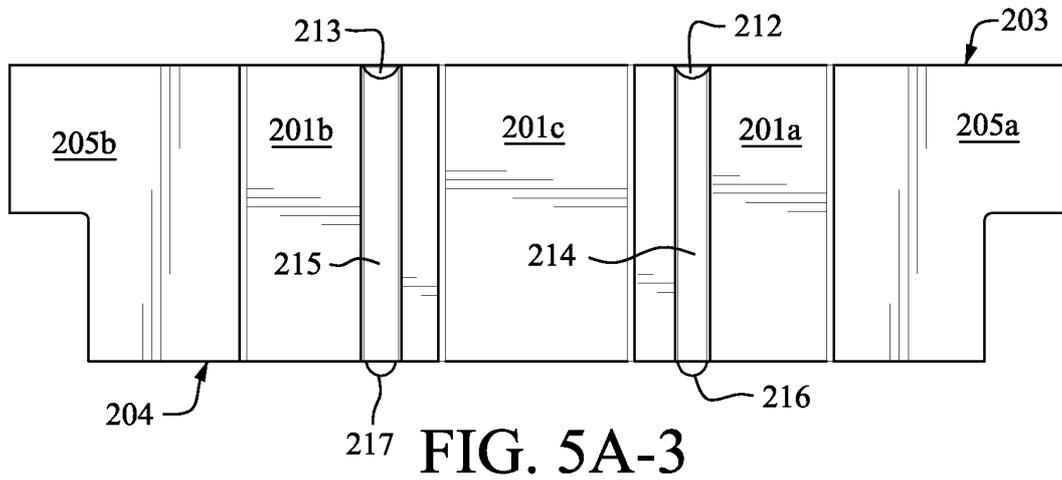


FIG. 5A-3

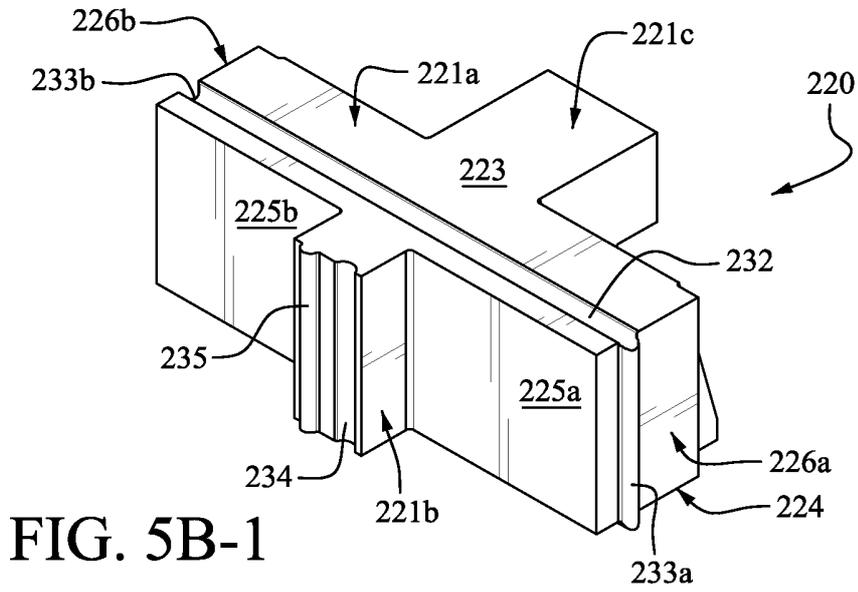


FIG. 5B-1

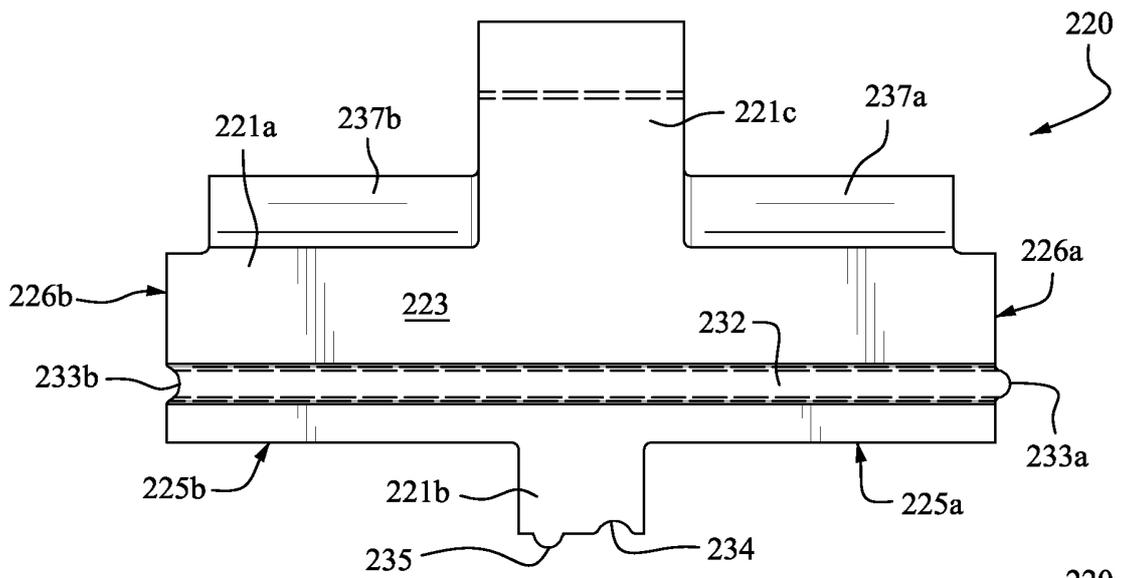


FIG. 5B-2

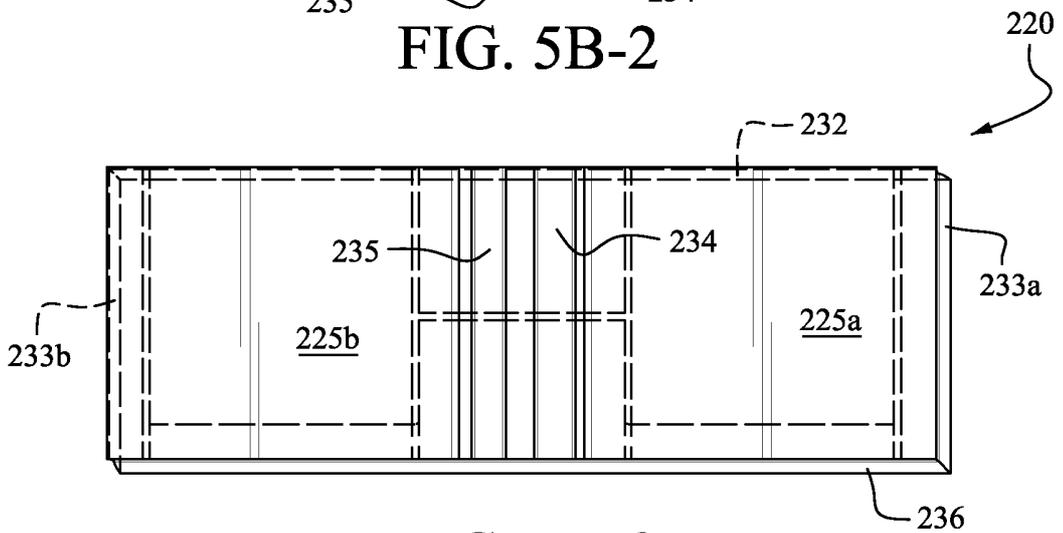


FIG. 5B-3

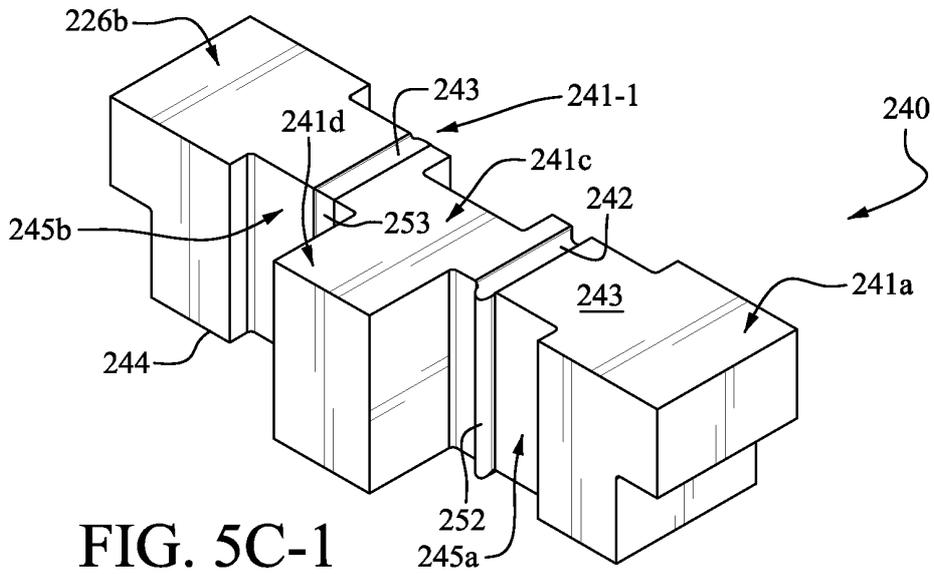


FIG. 5C-1

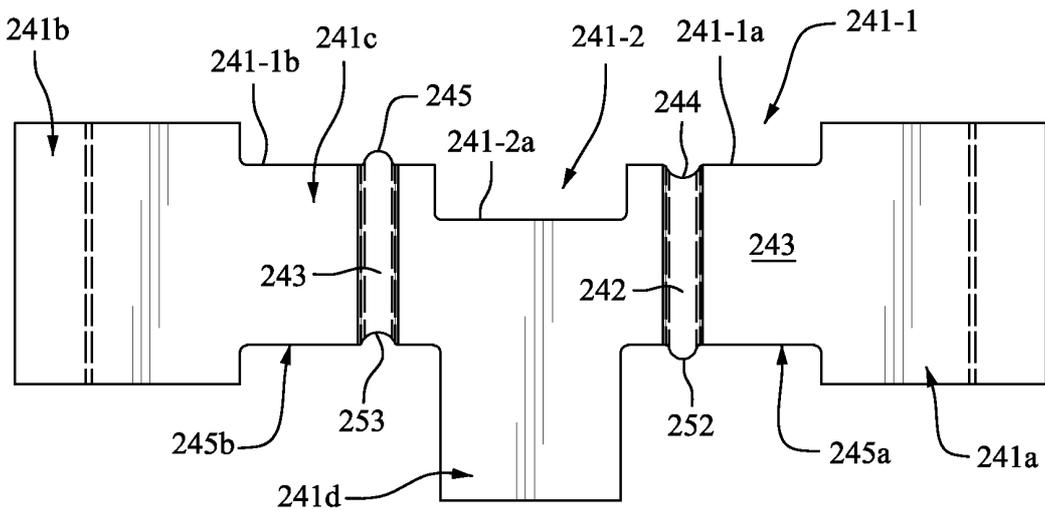


FIG. 5C-2

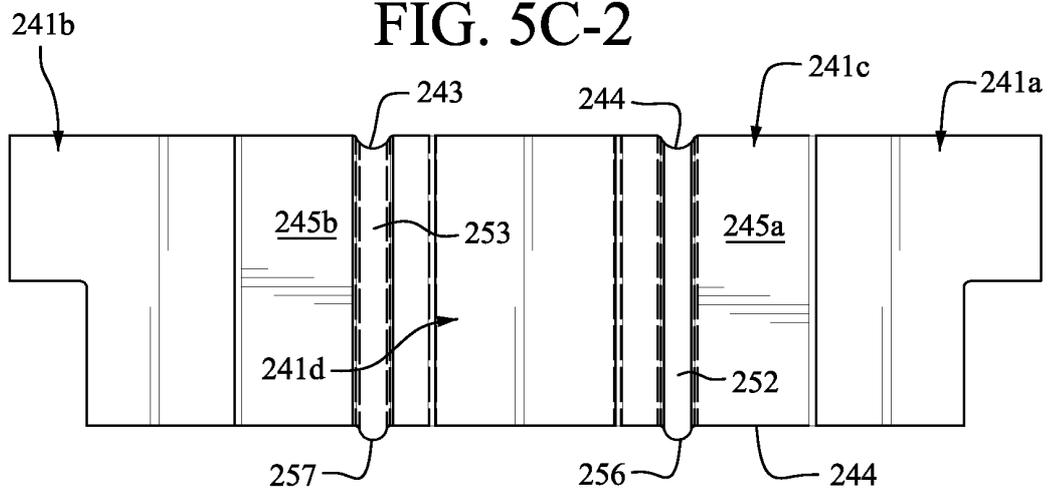


FIG. 5C-3

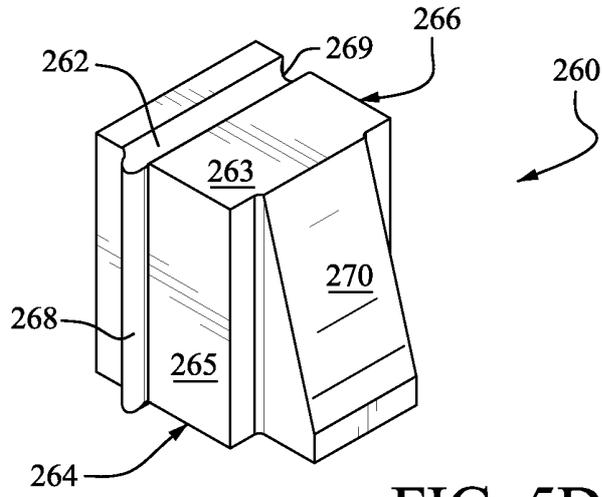


FIG. 5D-1

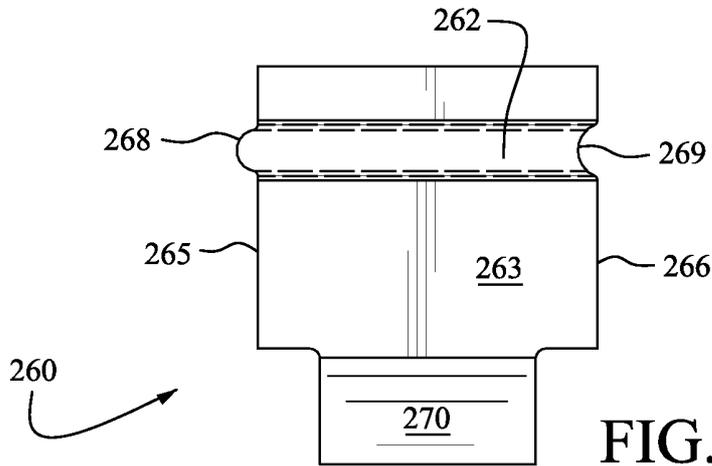


FIG. 5D-2

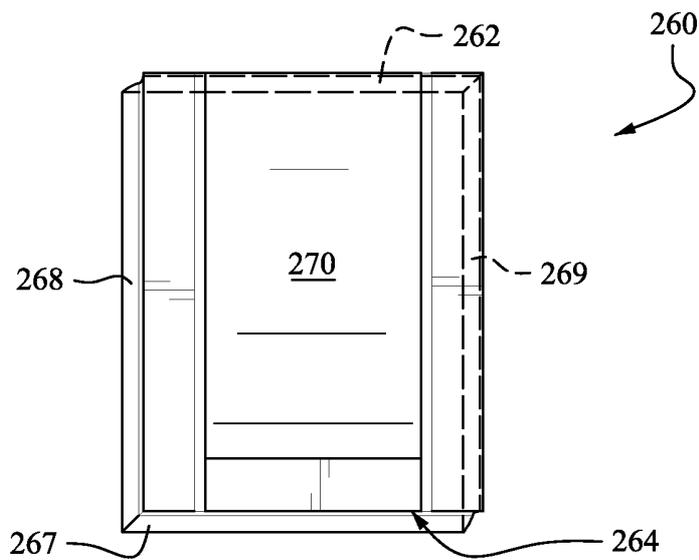


FIG. 5D-3

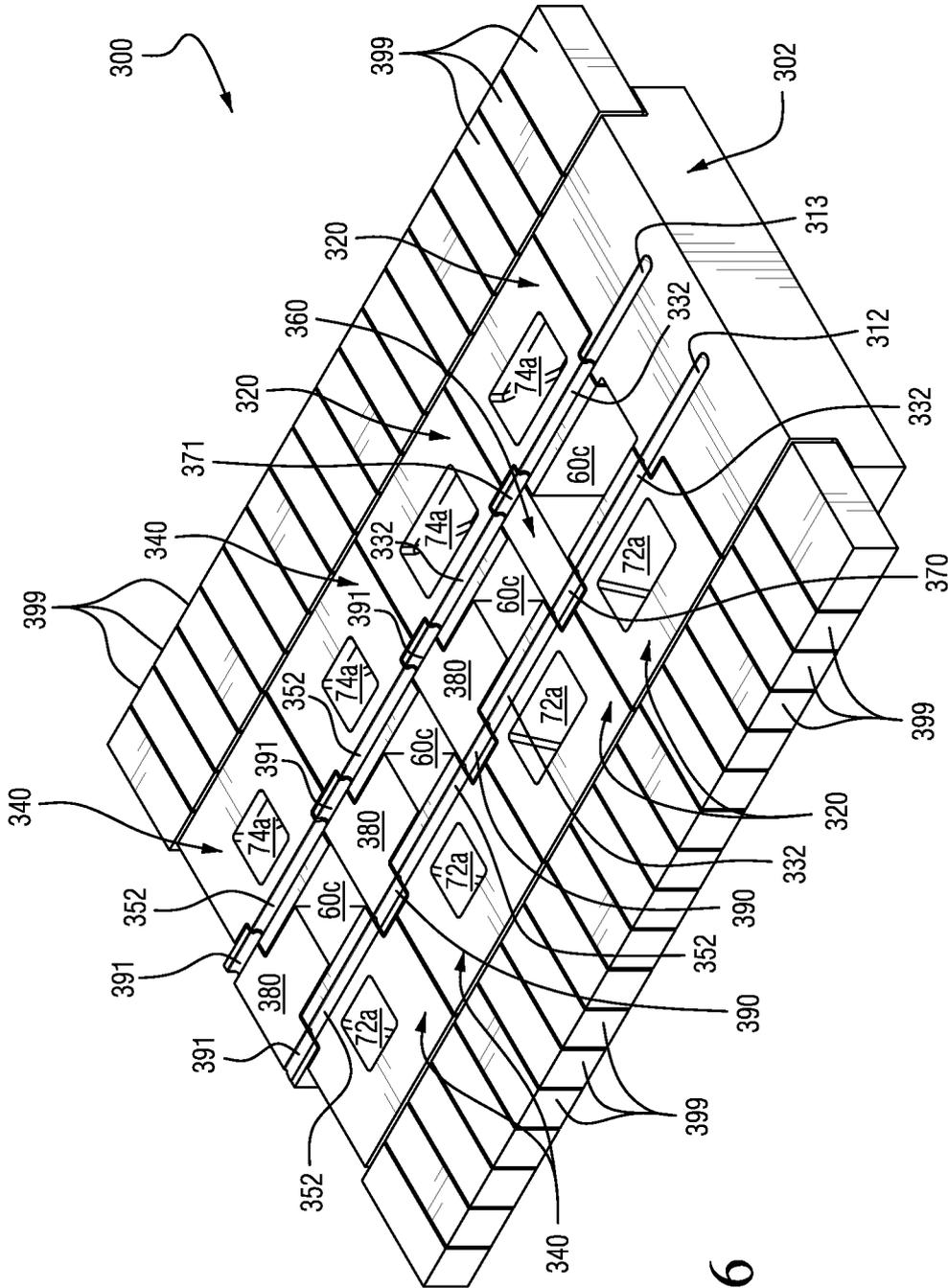


FIG. 6

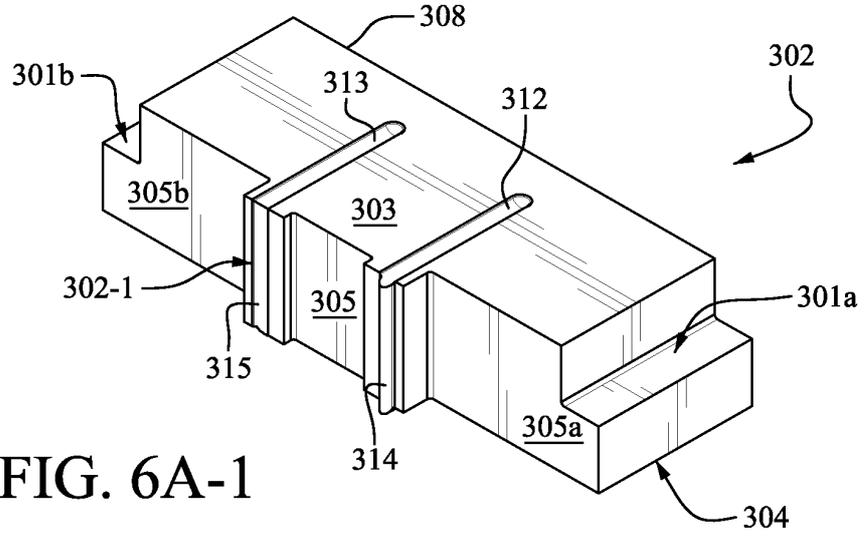


FIG. 6A-1

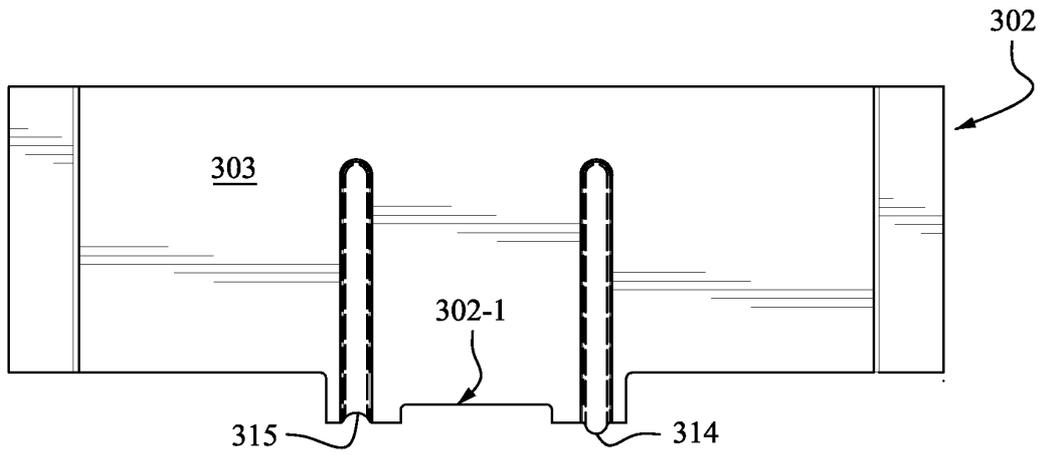


FIG. 6A-2

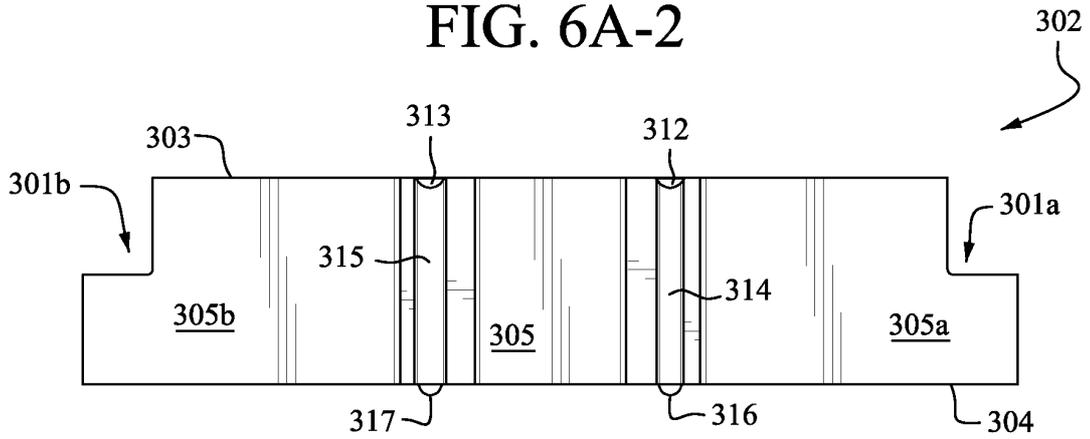


FIG. 6A-3

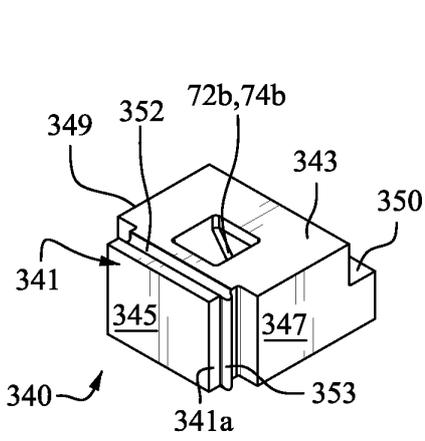


FIG. 6C-1

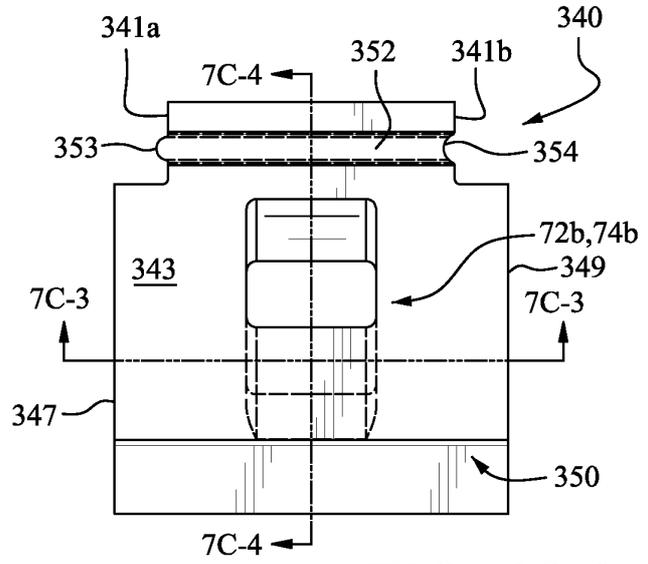


FIG. 6C-2

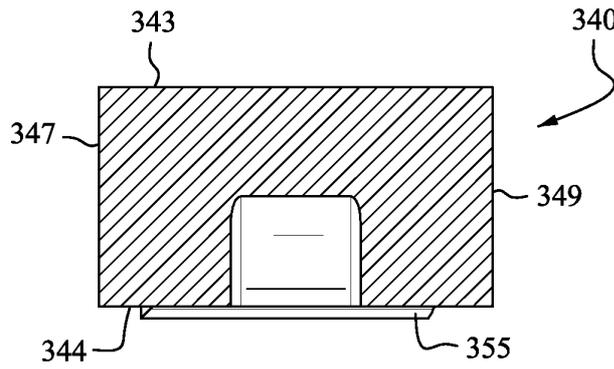


FIG. 6C-3

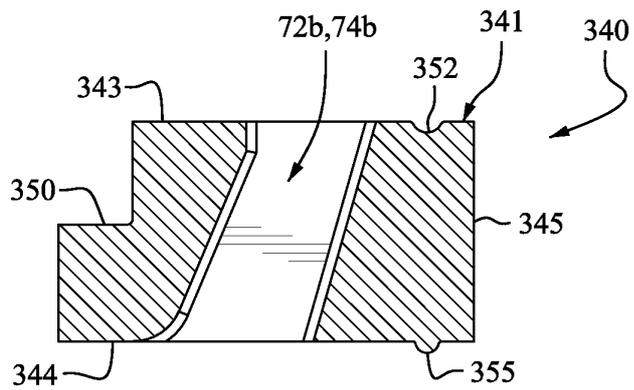


FIG. 6C-4

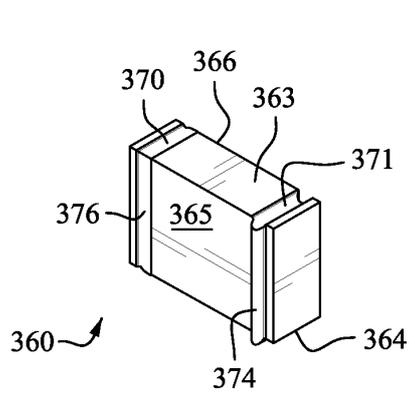


FIG. 6D-1

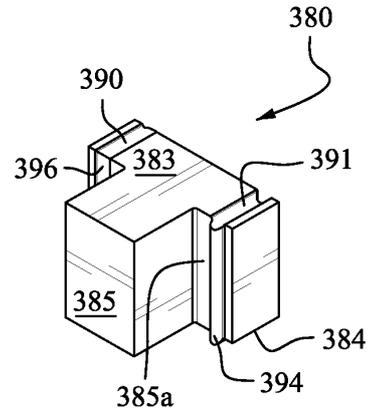


FIG. 6E-1

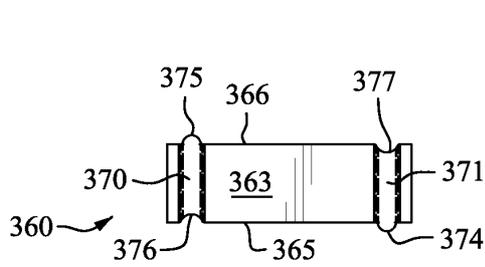


FIG. 6D-2

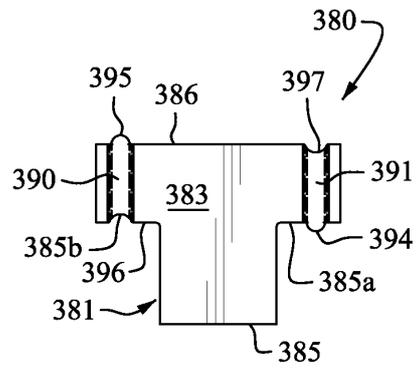


FIG. 6E-2

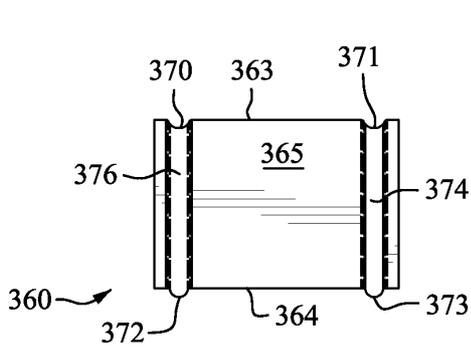


FIG. 6D-3

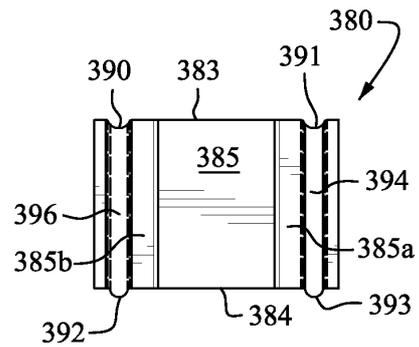
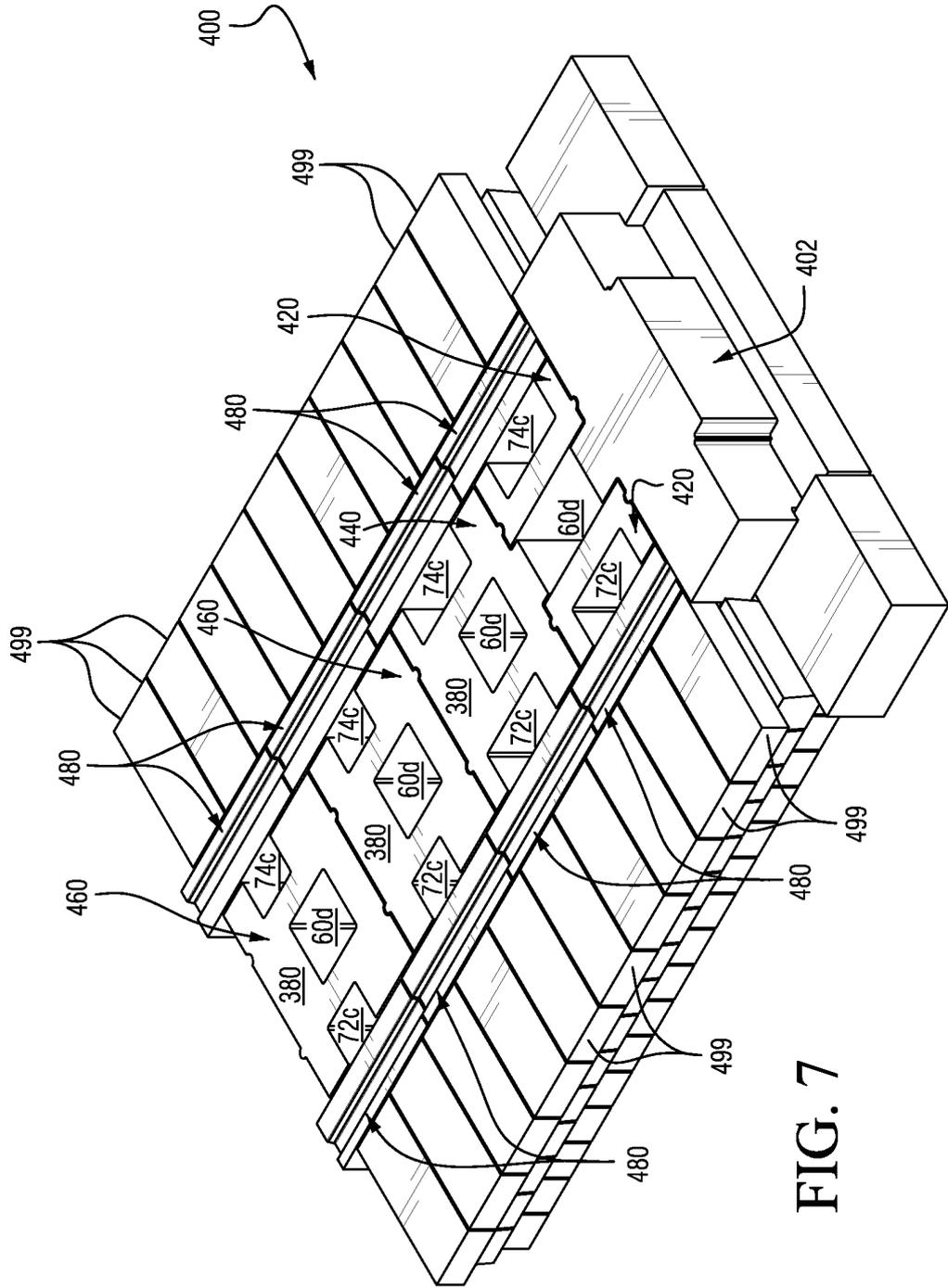


FIG. 6E-3



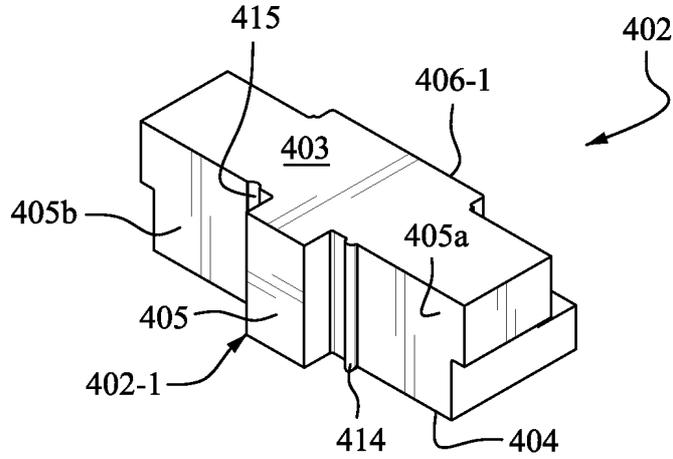


FIG. 7A-1

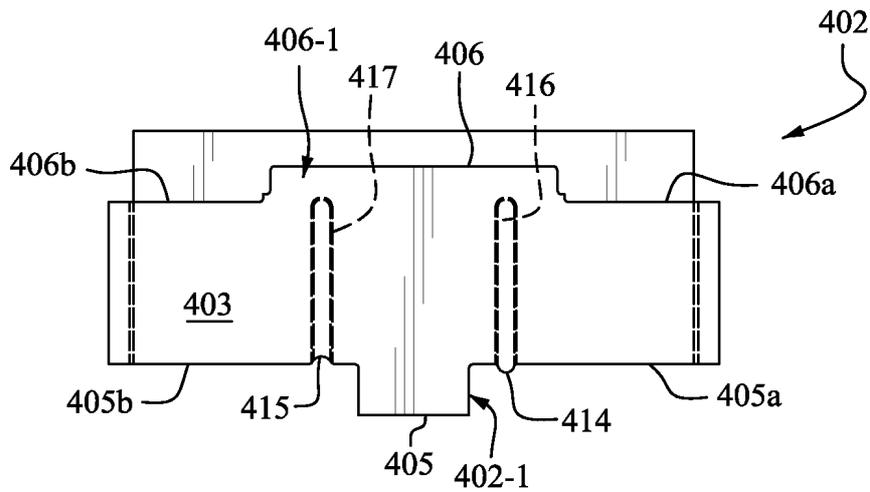


FIG. 7A-2

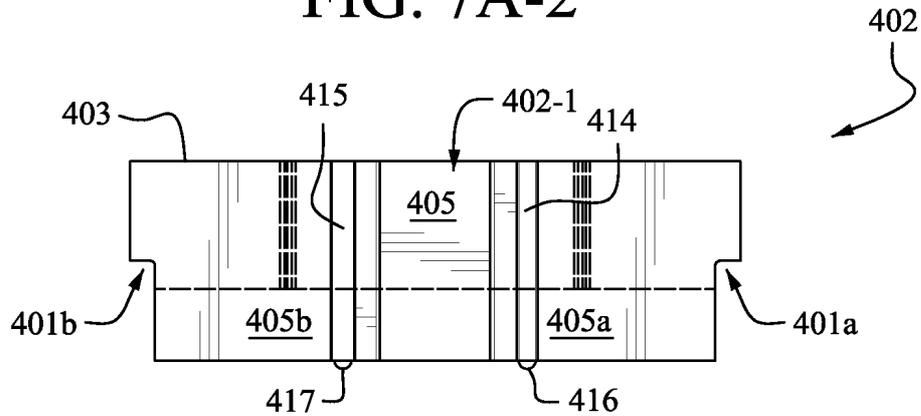


FIG. 7A-3

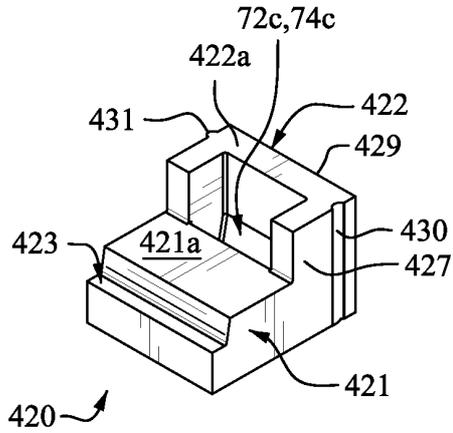


FIG. 7B-1

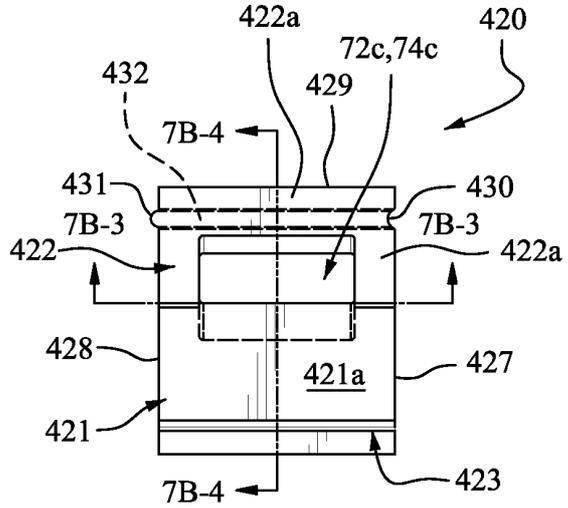


FIG. 7B-2

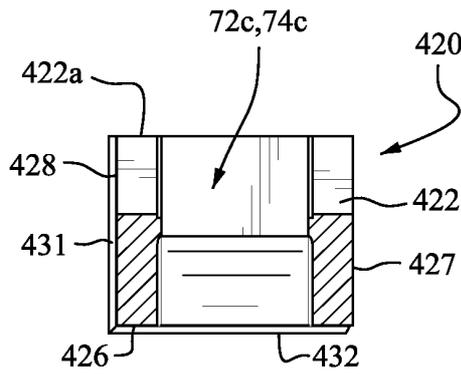


FIG. 7B-3

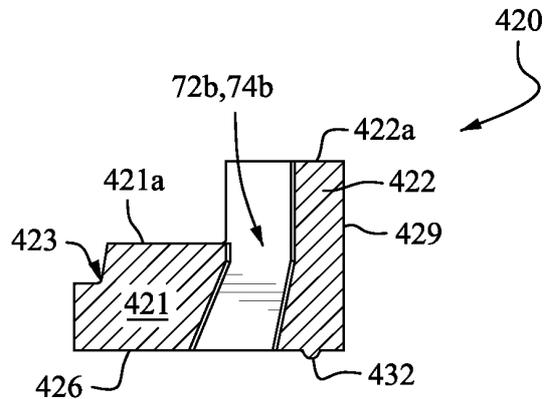


FIG. 7B-4

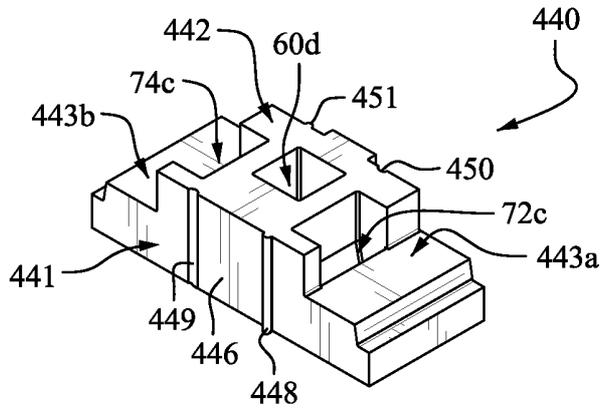


FIG. 7C-1

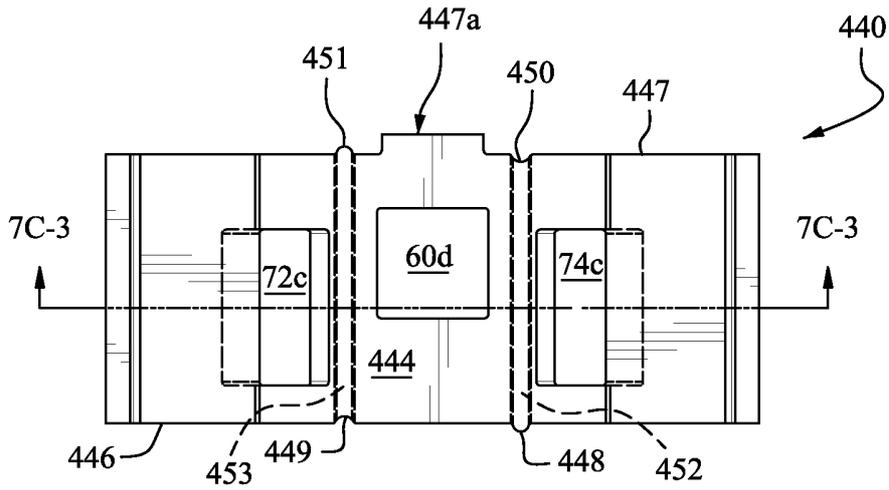


FIG. 7C-2

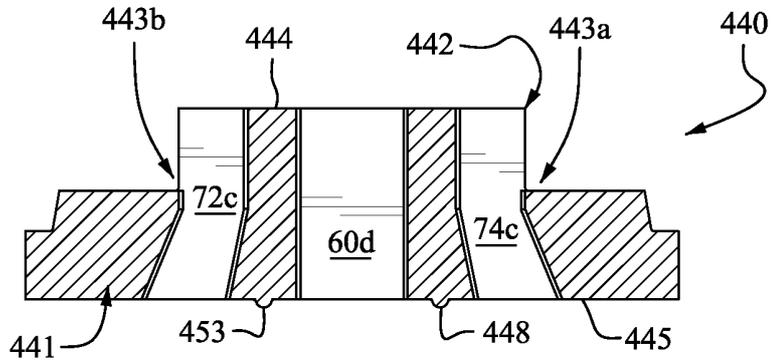


FIG. 7C-3

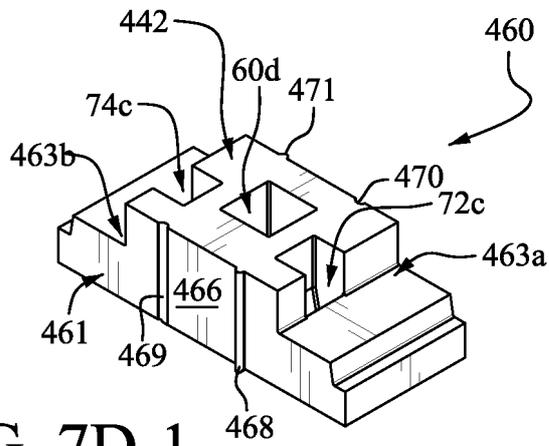


FIG. 7D-1

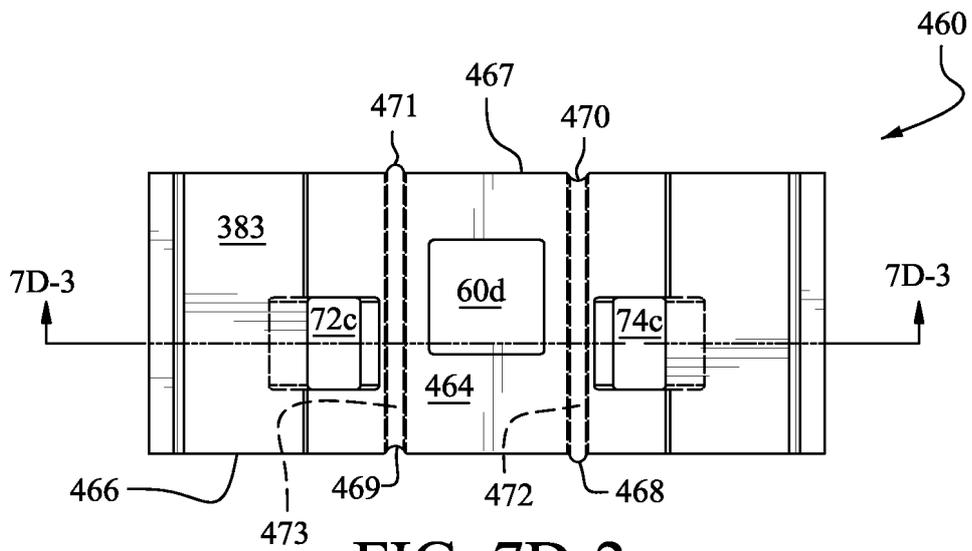


FIG. 7D-2

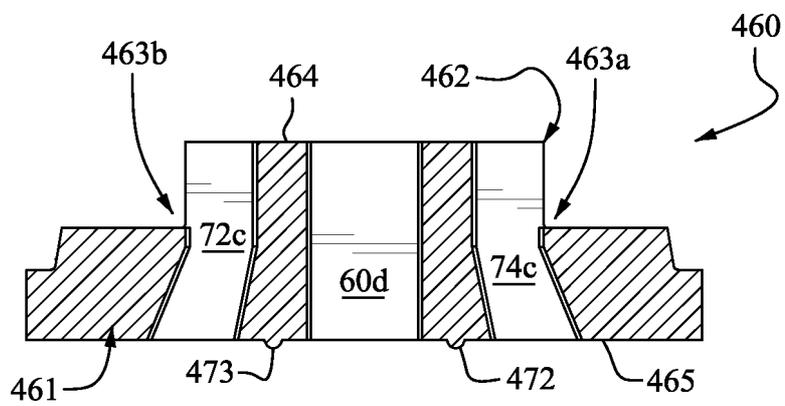


FIG. 7D-3

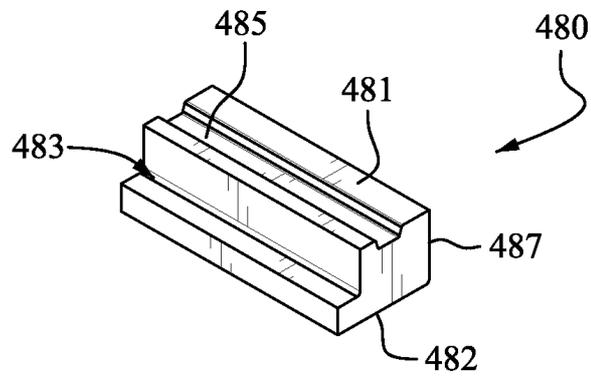


FIG. 7E-1

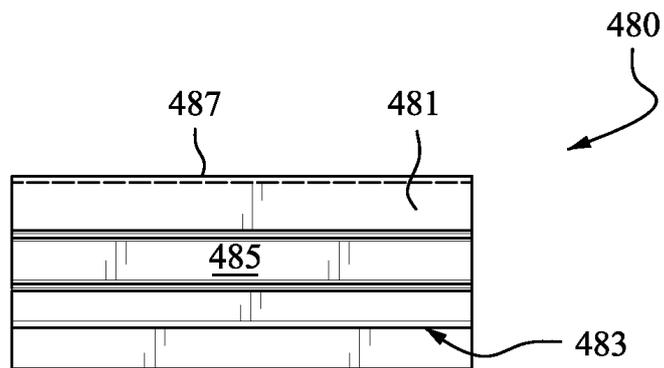


FIG. 7E-2

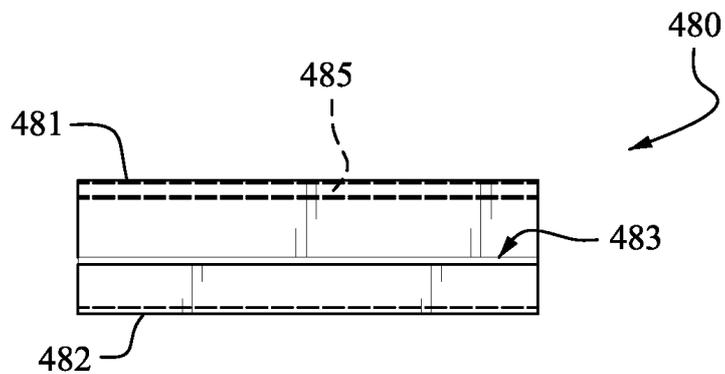


FIG. 7E-3