

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 182**

51 Int. Cl.:

**F27D 1/02**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2013 PCT/EP2013/055666**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.09.2013 WO13139776**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2013 E 13716738 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2828596**

54 Título: **Construcción de techo**

30 Prioridad:

**19.03.2012 DE 202012100976 U**

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

**13.03.2020**

73 Titular/es:

**HANS LINGL ANLAGENBAU UND  
VERFAHRENSTECHNIK GMBH & CO. KG  
(100.0%)  
Nordstraße 2  
86381 Krumbach, DE**

72 Inventor/es:

**HÜNLICH, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 748 182 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**

Construcción de techo

5 La invención se refiere a una construcción de techo para hornos, en especial para hornos de cochura de cerámica, con las características del preámbulo de la reivindicación principal.

10 Una construcción de techo de este tipo se conoce por el documento US 2 641 207 A. La misma muestra un techo abovedado segmentado cuyos ladrillos de techo se suspenden individualmente de un arco de soporte. El techo se apoya rígidamente en un borde de techo y se aloja en el otro borde de techo en una consola suspendida de forma pendular, sobre la que actúa un dispositivo de sujeción con una barra de sujeción horizontal y un rodamiento pivotante.

15 El documento GB 676 066 A se refiere a un techo de horno industrial curvado, cuyos bordes se alojan respectivamente en un soporte de tope suspendido de forma pendular. Un soporte de tope es accionado por un dispositivo de sujeción con una barra de sujeción apoyada de manera rotatoria en la pared del horno a través de dos rodillos paralelos, cuya dirección de tensado a través de los rodillos se dirige siempre en ángulo recto respecto a la parte posterior del soporte de tope.

El documento US 2.146.751 A se refiere a una construcción de techo segmentado de ladrillos individuales, alojándose los ladrillos finales de ambos lados respectivamente en una consola retenida de forma giratoria en una palanca de apoyo de dos brazos que se monta de manera pivotante en la pared de horno. Sobre la palanca giratoria actúa un dispositivo de sujeción con barra de sujeción y resortes.

20 En la práctica se conocen construcciones de techo termodilatables para hornos de cochura de cerámica, especialmente ladrillos, que presentan un techo fijo formado por segmentos de techo que se extienden transversalmente por encima de una cámara de combustión a modo de túnel. El techo arqueado o plano se apoya en ambos bordes longitudinales en posición inclinada en contrasoportes de una pared lateral del horno formados por una mampostería refractaria. Un dispositivo de sujeción formado por tirantes se extiende a distancia por encima del  
25 techo entre las paredes laterales del horno y se conecta a los soportes. El mismo mantiene la pared del horno unida venciendo la presión del techo.

El objetivo de la presente invención es el de proponer una construcción del techo mejor.

La invención resuelve esta tarea con las características de la reivindicación principal.

30 La construcción de techo reivindicada tiene la ventaja de absorber mejor las expansiones térmicas en el techo. Esto se refiere en particular a las diferencias de temperatura en el interior y exterior del techo y a las diferentes dilataciones resultantes. Además, se pueden evitar las presiones de cantos entre los segmentos del techo.

35 La construcción del techo termodilatable presenta un techo segmentado y, para el alojamiento tolerante a la dilatación por el lado del borde, una consola con un cojinete móvil de varios ejes y un dispositivo de sujeción que actúa sobre la consola. El dispositivo de sujeción está provisto de una barra de sujeción dispuesta horizontalmente y solicitada por un resorte, apoyándose la barra de sujeción de forma axialmente desplazable en un bastidor fijo y acoplándose la misma por el extremo delantero, de manera pivotante, a la consola por medio de un rodamiento.

40 Se pueden montar varias consolas dispuestas en los dos bordes de techo, varios cojinetes y varios dispositivos de sujeción. El dispositivo de sujeción puede presentar una o más unidades de sujeción con barra de sujeción y resorte. La tensión del resorte se puede ajustar con un elemento de sujeción y controlar, así como supervisar, mediante un dispositivo de detección.

45 La consola forma con su apoyo móvil de al menos dos ejes y con el dispositivo de sujeción que actúa sobre la consola un contrasoporte móvil por el lado del borde para el techo, capaz de adaptarse a los diferentes perfiles de dilatación y a las deformaciones resultantes del techo sujetado, por ejemplo, un techo abovedado o plano. Esto también permite la absorción de diferencias de tensión en caso de un cambio de temperatura. Al mismo tiempo, se puede garantizar la sujeción del techo y su estabilización. El techo se sujeta de forma segura en todas las posiciones de funcionamiento y no se puede caer. Los fenómenos de asentamiento del techo se pueden compensar mediante un reajuste de la tensión del dispositivo o de los dispositivos de sujeción.

50 El techo y también la consola se dividen, en caso de existencia de un gradiente de temperatura en una dirección del horno, por ejemplo en la dirección longitudinal de un horno de túnel, en varias secciones que se adaptan de forma independiente a los diferentes requisitos de temperatura y tensión locales. Un contorno escalonado permite una movilidad relativa correspondiente de las secciones, preferiblemente en combinación con una junta laberíntica.

55 La estructura del techo puede presentar un dispositivo de detección para detectar dilatación del techo. A través del mismo se puede detectar y controlar el comportamiento de dilatación durante el proceso de calentamiento, lo que se puede hacer fuera del horno. De este modo, los cambios anormales en el estado de dilatación causados, por ejemplo, por temperatura excesiva, destrucción estructural en un segmento del techo o similar, se pueden detectar y señalar a tiempo. Esto permite la supervisión temporal o permanente de techo y horno y el inicio de medidas correctivas para evitar el deterioro o la destrucción del techo y del horno. El dispositivo de detección también se

puede utilizar de forma ventajosa durante el montaje en el techo y la puesta en funcionamiento con fines de supervisión y detección de fallos. Se puede conectar a un dispositivo de evaluación y almacenamiento con el que se pueden registrar los resultados de la detección, a fin de utilizarlos para el control de la calidad de procesos y productos. El dispositivo de detección se puede asignar a un dispositivo de sujeción o realizarse de otra manera.

5 La construcción del techo reivindicada también permite un montaje más fácil y mejor del techo en el horno y un ajuste correcto de la sujeción del techo. También se considera favorable su idoneidad para cualquier forma de techo plano o curvado. El diseño del horno se puede simplificar y mejorar. La construcción del techo reivindicada ofrece una solución global optimizada en términos de funcionalidad y costes de construcción, además de ser especialmente económica.

10 En las reivindicaciones dependientes se indican otras formas de realización ventajosas de la invención.

La invención se representa esquemáticamente y a modo de ejemplo en los dibujos. Éstos muestra en la:

Figura 1: una sección transversal de un horno con una construcción de techo y un techo que se puede sujetar;

Figura 2: una vista lateral interrumpida del conjunto según la flecha II de la figura 1;

15 Figura 3: una representación parcial y ampliada del borde del techo con una consola apoyada de forma móvil y un dispositivo de sujeción según el detalle III de la figura 1;

Figura 4: una sección transversal de un horno con una variante de la construcción de techo y un techo que se puede sujetar;

Figura 5: una vista en perspectiva de la construcción de soporte con consolas;

Figura 6: una vista lateral interrumpida del conjunto según la flecha VI de la figura 4;

20 Figura 7: una representación parcial y ampliada del detalle VII de la figura 4;

Figuras 8 a 10: diferentes perspectivas de una unidad de sujeción y

Figura 11: una sección longitudinal de una unidad de sujeción.

La invención se refiere a una construcción de techo (1) para un horno (2). La invención se refiere además a un horno (2) dotado de una construcción de techo de este tipo (1).

25 Las figuras 1 y 4 muestran un horno (2) con una construcción de techo (1) que presenta un techo sujetado (7). El horno (2) puede ser de cualquier tipo y tamaño y servir para diferentes propósitos. En los ejemplos de realización, el horno es un horno de alta temperatura para una carga de horno (6) formada, por ejemplo, por productos cerámicos, en particular productos refractarios. El horno (2) se puede utilizar alternativamente para el tratamiento térmico de otros productos inorgánicos, no metálicos o también metálicos con la adaptación adecuada, por ejemplo, como  
30 horno de fusión. Los productos pueden ser sólidos o líquidos, especialmente masas fundidas. En particular, el horno (2) se puede utilizar para masas fundidas de vidrio, metal y metales no ferrosos, así como para instalaciones de tratamiento térmico para la química, la energía y el medio ambiente.

El horno (2) presenta al menos una cámara de combustión (3) que está cerrada lateralmente por una pared gruesa del horno (4) conforme a la temperatura, en la parte inferior por una base y en la parte superior por la construcción  
35 del techo (1) y su techo (7). Por encima del techo (7) se puede encontrar otra parte de la pared (4) que abarca toda la cámara de combustión (3). La pared (4) se puede diseñar de cualquier manera adecuada. Puede comprender, por ejemplo, una mampostería refractaria representada en las figuras 1 y 4 a rayas, rodeada en su caso por la parte exterior por una camisa de acero o, en la parte vertical, por ladrillos a la vista. Por la parte exterior de las paredes laterales (4) se pueden disponer varios montantes o soportes (5) verticales y distanciados en dirección del horno  
40 (39) de metal, en especial de acero, como se muestra, por ejemplo, en las figuras 2, 5 y 6. Los montantes (5) se pueden conectar por la parte superior por medio de un travesaño (40) para formar una estructura de soporte vertical a modo de pórtico.

El techo (7) puede solapar, al menos por secciones, las paredes laterales (4), especialmente una mampostería refractaria. El techo sujetado (7) se puede dilatar y deformar de forma diferente en función de la temperatura  
45 aplicada desde la cámara de combustión (3).

En la cámara de combustión (3), la carga del horno (6) se dispone de forma fija o móvil en un soporte configurado, por ejemplo, como carro de transporte o componente de un transportador. El horno (2) se puede diseñar como horno de cámara o como horno continuo, transportándose la carga del horno (6), en este último caso, a lo largo del eje del  
50 horno (39) a través de la cámara de combustión (3). La cámara de combustión (3) se puede diseñar, por ejemplo, a modo de túnel alargado. El horno (2) puede presentar uno o varios generadores de calor (no representados) configurados, por ejemplo, como quemadores, alimentadores de aire caliente o similares. El horno (2) puede tener una temperatura fundamentalmente uniforme en la cámara de combustión (3) o un gradiente de temperatura en la dirección del eje del horno (39). Este gradiente axial puede tener una fase inicial de calentamiento seguida por una fase de calentamiento a alta temperatura y posteriormente por una fase de enfriamiento.

55 El techo (7) se compone de varias partes. El mismo consiste, por ejemplo, en varios segmentos del techo (9, 10, 11), como se muestra en las figuras 1 y 4, que se ajustan unos a otros en una fila y se guían, en su caso, en arrastre de

5 forma, mediante un acoplamiento de ranura o resorte. Los segmentos del techo (9, 10, 11) se componen de un material refractario, por ejemplo, chamota. Al menos por zonas presentan una pared inclinada y una superficie de contacto con el segmento contiguo. Los segmentos de techo del lado del borde (11) se pueden configurar más gruesos y pueden presentar por el exterior, como ladrillos de contrasoporte, un contorno rectangular. El segmento de techo central (10) se diseña como ladrillo de cierre. En la forma de realización de la figura 1 se representa un techo plano (7).

10 Alternativamente, es posible una configuración como techo abovedado, por ejemplo, según la figura 4, presentando los segmentos de techo (9, 10, 11) una forma debidamente adaptada y modificada a modo de dovelas cuneiformes. Los segmentos de techo del lado del borde (11) se pueden apoyar, con un saliente inferior que se va separando, en su pared de horno lateral adyacente (4). La fila de segmentos de techo (9, 10, 11) se extiende en los dos ejemplos de realización representados transversalmente respecto a la dirección de horno (39).

La construcción de techo (1) presenta además una consola (15) con un apoyo móvil (16) y con un dispositivo de sujeción (17) que actúa sobre la consola (15). Los mismos sirven para el alojamiento del techo (7) por el lado del borde y para permitir la dilatación.

15 El techo (7) se aloja por ambos lados con los bordes del techo y los segmentos de los bordes (11) en las consolas (15). A la respectiva consola (15) se asigna un dispositivo de sujeción (17), que actúa preferiblemente desde el exterior sobre la consola (15). A través de la misma el techo (7) con sus segmentos de techo (9, 10, 11) se sujeta de forma elástica, absorbiendo el dispositivo de sujeción (17), por otra parte, las dilataciones del techo. La respectiva consola (15), más el apoyo (16) y el dispositivo de sujeción asignado (17), se pueden apoyar en la pared lateral adyacente (4) del horno (2), especialmente en los soportes (5). El dispositivo de sujeción (17) puede presentar una o varias unidades de sujeción (45) que actúan sobre la consola (15).

20 Las figuras 1 a 3 y 4 a 11 muestran dos variantes de la consola (15), de su apoyo (16) y del dispositivo de sujeción (17).

25 La figura 3 ilustra la sección transversal de una consola (15) según la primera variante. La misma recibe al menos un segmento de borde (11) del techo (7) en arrastre de forma. La consola (15) tiene una forma de perfil varias veces acodada de piezas de consola o de perfil en forma de placa (20, 21, 22). La consola (15) puede ser de un material adecuado resistente a las temperaturas, por ejemplo, acero u otros metales. El perfil de la consola se puede configurar como pieza de chapa doblada o soldada.

30 Una pieza vertical o de soporte de la consola (21) constituye el apoyo lateral del segmento de borde contiguo (11), disponiéndose en su caso, entre medias, una o más capas aislantes resistentes a la presión (14). Al borde inferior de la pieza de consola (21) sigue una pieza de consola horizontal (20) que se separa transversalmente respecto a la cámara de combustión y que forma una placa de apoyo para el segmento de borde (11) y, en su caso, para la capa o capas aislantes. Entre la pieza de consola (20) y la parte inferior del segmento de borde (11) se puede conseguir una unión positiva a través de los perfiles. Al borde superior de la pieza de consola (21) sigue una pieza de consola (22) también horizontal y orientada hacia el exterior en dirección a la pared (4), que forma una pieza de apoyo para el apoyo de la consola (15) y que presenta, en su caso, por el extremo libre, un saliente de retención (36) acodado hacia abajo. La figura 3 muestra este diseño. Entre la pieza de consola superior (22) y la pieza de consola vertical (21) se pueden disponer uno o varios nervios de refuerzo (23).

40 El apoyo (16) de la consola (15) se puede mover de forma multiaxial. El mismo presenta en especial varios ejes de apoyo rotatorios y traslatorios (a, b, c, d, e) así como rodamientos correspondientes asignados (25, 26, 27, 28). El dispositivo de sujeción (17) se puede integrar en el apoyo (16) de la consola (15).

El dispositivo de sujeción (17) mostrado en la figura 2 en la vista desde atrás o desde el exterior, presenta dos o más unidades de sujeción paralelas (45) dispuestas una al lado de la otra en dirección axial (39), que actúan conjuntamente sobre la consola (15).

45 Como se muestra especialmente en la figura 3, el dispositivo de sujeción (17) o la unidad de sujeción (45) aquí mostrada presenta un bastidor montado de manera relativamente estacionaria (29) y diseñado, por ejemplo, como placa de soporte, que se apoya y fija en una parte de la pared (4), especialmente en un soporte (5). Además, el dispositivo de sujeción (17) o la unidad de sujeción (45) representada posee una barra de sujeción (31) dispuesta horizontalmente y conectada por el extremo delantero mediante un cojinete (26) a la consola (15), por ejemplo al nervio de refuerzo (23) de la misma, de forma que pueda girar alrededor del eje del apoyo (a).

50 Por su parte, la barra de sujeción (31) se guía de forma desplazable en un bloque de presión a modo de manguito (34) con un cojinete deslizante (28) a lo largo del eje de traslación (e). El bloque de presión (34) se monta a su vez de manera rotatoria en el bastidor (29) a través de un cojinete pivotante (27) con el eje de cojinete giratorio (b). Los ejes de cojinete (a, b) de los cojinetes pivotantes (26, 27) se alinean horizontalmente, paralelos y a lo largo del eje de horno (39). Los mismos permiten un movimiento pivotante y de inclinación de la consola (15) en respuesta a las deformaciones del techo, que se inician a través del segmento de borde (11).

55 La pieza de consola o apoyo superior (22) se apoya en una suspensión de la consola (24) formada, por ejemplo, por una moldura de apoyo horizontal fijada a los montantes (5) y dispuesta por encima de la barra de presión (31) así como del cojinete pivotante (26, 27). Como consecuencia se forma un soporte (25), en particular un rodamiento libre

que, por un lado, permite movimientos de traslación de la consola (15) a lo largo del eje de cojinete (d) para la absorción de dilataciones térmicas (18) a lo largo de la fila de segmentos (9, 10, 11) y que, por otro lado, hace posible movimientos de inclinación alrededor de un eje de cojinete giratorio (c) paralelo a los otros ejes de cojinete (a, b). La lengüeta de retención (36) impide que se suelte el soporte (15). El saliente de retención (25) se encuentra por encima y en dirección de la barra entre los cojinetes pivotantes (26, 27).

Como se muestra en la figura 3, el brazo horizontal del nervio de refuerzo (23) situado por debajo de la pieza de la consola (22) termina a una distancia (x) delante del saliente de retención (36) y delante de la suspensión de consola (24). La longitud del brazo y la distancia (x) respecto a la suspensión de consola (24) están adaptadas al dispositivo de sujeción (17). En caso de fallo del/de los resorte/s (33), especialmente del o de los paquetes de resortes de disco, la distancia (x) define una trayectoria máxima de desplazamiento hacia el exterior a lo largo del eje de traslación (d), que se cumple frente a la suspensión de consola (24). Dicha distancia o recorrido de desplazamiento (x) pueden ser variables y ajustables, a fin de tener en cuenta los requisitos térmicos y las respectivas condiciones estructurales. La variabilidad se puede lograr por medio de tornillos u otros elementos de regulación fijados en la suspensión de consola (24) o en el soporte (25).

El soporte (25), los salientes de retención (36) y la distancia de nervios crean un límite de seguridad (41) para la consola (15) y para los grados de libertad de su apoyo (16).

La unidad de sujeción (45) presenta además un resorte (33) asignado a la barra de sujeción o a la barra de presión (31), configurado, por ejemplo, como resorte de compresión tensado y en forma de paquete de resortes de disco. El resorte (33) se apoya por la cara frontal, a través de un tope (32), en la barra de tracción (31) y en la parte posterior del bloque de presión (34) y presiona la consola (15) hacia el techo (7). Sobre la parte exterior de la barra de presión (31) actúa además un dispositivo de sujeción (35), con el que la barra de sujeción (31) se puede tirar hacia fuera, con apoyo en el bloque de presión (34) y compresión, especialmente pretensando del resorte de compresión (33). El dispositivo de sujeción (35) consiste, por ejemplo, en una tuerca de sujeción en su caso bloqueada, que se enrosca en una rosca de la barra de presión y que ejerce una presión contra la parte posterior del bloque de presión (34). El resorte (33) y el bloque de presión (34) se pueden alojar con una holgura adecuada en una carcasa circundante (30) que se fija al bastidor (29).

La construcción de techo (1) puede presentar un dispositivo de detección (38) para la detección de dilataciones del techo. Para ello, el dispositivo de detección (38) se puede colocar en cualquier lugar adecuado y diseñar de cualquier manera apropiada. Con preferencia, se asigna al dispositivo de sujeción (17), especialmente a cada unidad de sujeción (45). Se puede diseñar a modo de dispositivo de medición de fuerza y/o desplazamiento. Según la figura 3, un dispositivo de medición se ha montado, por ejemplo, en el bastidor (29) y registra el movimiento de desplazamiento de la barra de tensión (31) a lo largo del eje (e) y, en caso dado, también un movimiento pivotante alrededor del eje (b). El dispositivo de detección (38) puede presentar para ello un sistema de sensores adecuado, junto con un dispositivo de evaluación y una pantalla, e incluso una alarma.

El dispositivo de detección (38) también se puede diseñar y utilizar como dispositivo de seguridad para el montaje de la construcción del techo (1). En este caso, puede estar provisto de una fuente de alimentación propia, por ejemplo, una batería, y de un medio de señalización, por ejemplo, un diodo de alarma. Después de la colocación del ladrillo de cierre (10) del techo segmentado (7), se coloca un peso, por ejemplo, un peso de prueba definido, en el vértice de la sección curvada del techo. Este peso corresponde a la carga adicional del material aislante, por ejemplo, a la parte horizontal de la pared (4), así como a una carga dinámica adicional y a un incremento de seguridad. Bajando lentamente las plantillas de mampostería, las consolas ya pretensadas (15) se cargan con la máxima presión de sujeción posible. Si la precarga se ha elegido correctamente y si los resortes (33), especialmente los resortes de disco, cumplen las propiedades definidas, las barras de tracción (31) no cambiarán su posición. El aflojamiento de los dispositivos de sujeción (35), especialmente de las tuercas de sujeción, será todavía posible con el par de apriete necesario, aunque bajo. El aflojamiento de los dispositivos de sujeción (35) tampoco debe provocar ningún cambio en la posición de la barra de presión (31). Si la barra de presión (31) se mueve, se reduce la longitud del paquete de resortes comprimido (33) o la posición del extremo de la barra de presión. El dispositivo de detección (38) lo detecta y emite una alarma, que señala una precarga seleccionada incorrectamente o un fallo o deterioro de los resortes (33). El estado de los resortes se puede controlar además visualmente mediante una comparación de los resortes de disco comprimidos individualmente. También se activa una alarma si, después de aflojar el dispositivo de bloqueo (35), la barra de sujeción (31) es movida en la dirección opuesta, es decir, en dirección del techo segmentado (7), por el dispositivo de sujeción (17) y si se rebasa una determinada medida. De esta forma se pueden detectar errores de montaje al ajustar los segmentos de techo o defectos de material en los segmentos de techo (9, 10, 11) o también errores en la consola (15) y su apoyo (16). Este control de seguridad también puede funcionar durante todo el tiempo que dure el montaje y emitir señales de alarma, si las causas de error mencionadas anteriormente se producen, a causa de fenómenos de asiento, en un momento posterior.

En la forma de realización más sencilla existe una escala fijada en el bastidor en la que se puede leer la posición del dispositivo de sujeción (35) o de otra pieza conectada a la barra de sujeción (31). En otra variante se puede prever un interruptor final, en el que, en caso de fallo de segmentos de techo (9, 10, 11), el dispositivo de bloqueo (35) u otra parte de la barra de presión (31) choca y señala un fallo del techo.

Como muestra la figura 2, los techos (7) y sus segmentos de techo (9, 10, 11), así como la consola (15), se dividen en la dirección del horno en varias secciones (8) en la dirección del horno (39). Mediante esta división en secciones

se puede tener en cuenta un posible gradiente de temperatura y, en consecuencia, un diferente comportamiento de dilatación y deformación de las secciones de techo (8). Gracias a la división en secciones también se pueden absorber las dilataciones (19) en dirección longitudinal o en dirección del horno (39).

5 La figura 2 muestra además que las secciones adyacentes (8) del techo (7) y sus segmentos de techo (9, 10, 11) presentan en la junta (37) contornos escalonados (12) correspondientes que absorben la dilatación. Éstos pueden estar distanciados en dirección longitudinal (39) y formar una junta laberíntica que, en su caso, se rellenaría con un material aislante o de fibra compresible. También se puede prever una sección de junta horizontal (13) con una medida de distancia vertical que permita diferentes movimientos de dilatación sin colisión de los techos adyacentes (7) y sus segmentos (9, 10, 11) en respuesta a las diferencias de temperatura. Las consolas (15) también se pueden  
10 distanciar en dirección del horno (39), siendo posible que presenten cantos rectos.

Las curvas de dilatación en un techo sujetado (7) en la dirección transversal (18) mostrada en las figuras 1 y 3 pueden ser muy diferentes según el gradiente de temperatura en la cámara de combustión (3). En la parte inferior caliente del techo (7), el material del techo, en particular los segmentos del techo (9, 10, 11), se dilata más que en la parte superior más fría del techo. El techo (7) se deforma en consecuencia, por lo que las dilataciones pueden ser absorbidas por los ejes de los cojinetes de traslación (d, e) mientras se comprimen el/los resortes (33). Los momentos de inclinación que se pueden producir durante la dilatación pueden ser absorbidos por el apoyo pivotante (16) de las consolas (15) unilaterales o bilaterales, en particular los ejes de apoyo rotatorios (a, b, c). De este modo se puede reaccionar a los cambios de temperatura que se producen cuando el horno (2) o la cámara de combustión (3) se calientan desde la temperatura ambiente hasta la máxima temperatura de funcionamiento.

20 El o los dispositivos de sujeción (17) garantizan la compensación automática de dilataciones y mantienen el techo preferiblemente segmentado (7) sujeto y en una posición mecánicamente estable a todas las temperaturas de funcionamiento. El resorte correspondiente (33) se diseña de manera que absorba tanto el recorrido de dilatación como las fuerzas y momentos del techo (7) y de sus segmentos de techo (9, 10, 11), incluidas las cargas de apoyos de posibles capas aislantes (14). Durante el montaje en el techo, los resortes (33) se pueden pretensar, por ejemplo, con ayuda de los dispositivos de sujeción (35) hasta un valor de presión que se necesita a temperatura ambiente para fijar un techo plano o curvado (7) de forma segura. Para el montaje del techo (7), la consola (15) se coloca en una posición definida en la suspensión de soporte (24) y se acopla a la(s) barra(s) de sujeción (31). La sujeción se puede elegir de forma que el cierre del techo entre las consolas laterales (15) se pueda llevar a cabo sin necesidad de aplicar fuerza. Después de la colocación del ladrillo de cierre (10) en el centro del techo, los dispositivos de sujeción (35) se pueden soltar hasta que las consolas (15) hayan sujetado la fila de segmentos bajo la acción de los resortes (33), con lo que los dispositivos de sujeción (35) quedan preferiblemente libres. La consola (15) y la/s barra/s de sujeción (31) se pueden mover entonces hacia delante y hacia atrás a lo largo del eje de traslación (d, e) bajo la acción del resorte (33).  
25  
30

Las figuras 4 a 11 muestran la variante inicialmente mencionada de una consola (15), su apoyo (16) y el dispositivo de sujeción correspondiente (17).  
35

Al igual que en la primera variante, la consola perfilada (15) presenta una pieza de soporte (20) y un pieza de apoyo vertical (21) así como al menos un nervio de refuerzo (23) para el cojinete pivotante (26) por la cara posterior. La consola (15) puede presentar adicionalmente, en la cara anterior entre las piezas de consola (20, 21), una o varias almas de separación (44), dispuestas a distancia unas detrás de otras en dirección del horno (39). En los compartimentos creados, se pueden alojar uno o varios segmentos de borde (11) uno al lado del otro. Las almas de separación (44) pueden encajar alternativamente en ranuras correspondientes de un segmento de borde ancho o de un ladrillo de contrasopORTE (11).  
40

Como muestran las figuras 6, 8 y 9, a cada consola (15) se le asigna un dispositivo de sujeción (17), que a su vez consta de al menos dos unidades de sujeción paralelas (45) alineadas en la dirección del horno (39). Las unidades de sujeción (45) se apoyan y fijan a un soporte (5) por medio de un bastidor común (29). En este caso, el bastidor (29) está diseñado como perfil en U horizontal dispuesto a lo largo de la dirección del horno (39). Además, las unidades de sujeción (45) se pueden apoyar y fijar por su cara posterior con un herraje (43) en un soporte (5).  
45

La figura 7 muestra una unidad de sujeción (45) en una vista lateral y como ampliación del detalle VII de la figura 4. La unidad de sujeción (45) se dispone mediante el bastidor (29) rígidamente en un soporte (5) o en la pared lateral del horno (4) y presenta una barra de sujeción (31) en posición horizontal dispuesta de forma desplazable en dirección al techo (7) o al segmento de borde (11) y sometida a la fuerza de un resorte (33) en dirección al techo (7). La barra de sujeción (31) tiene una posición preferiblemente horizontal, por lo que alternativamente puede tener una posición ligeramente inclinada. Por el extremo delantero, presenta una barra transversal fijada en un bloque final del que sobresale por ambos lados. Esta barra transversal forma, con los orificios de cojinete de los nervios traseros (23) de la consola (15), el ya mencionado cojinete pivotante (26).  
50  
55

En este ejemplo, el apoyo (16) de la consola (15) tiene menos ejes de cojinete que en la primera variante de las figuras 1 a 3. En este caso es biaxial y presenta sólo un eje de cojinete de traslación (e) a lo largo de la barra de sujeción (31) y un eje de cojinete rotatorio (a) alrededor del cojinete pivotante (26).

En el bastidor (29) se dispone entre las unidades de sujeción (45) una limitación de seguridad (41) capaz de limitar el recorrido máximo del resorte y también el ángulo de giro máximo de la consola (16). La limitación de seguridad (41) presenta una placa que llega desde el bastidor (29) hasta el techo (7), encontrándose el borde de placa vertical  
60

de la consola (15), especialmente su pieza de apoyo (21), distanciado en el recorrido máximo del resorte o en la trayectoria de desplazamiento (x) representada en la figura 7. Al chocar, la consola (15) y el techo (7) están apoyados. La función es la misma que en el primer ejemplo. La placa de limitación de seguridad (41) presenta además una altura adaptada, por lo que limita el ángulo de rotación de la consola (15) alrededor del cojinete pivotante (26) en uno o ambos sentidos de rotación por choque.

La figura 11 muestra una unidad de sujeción (45) en la sección longitudinal. La barra de sujeción (31) y el resorte tensado (33), por ejemplo un paquete de resortes de disco, se alojan axialmente móviles en una carcasa tubular (30) cerrada por ambos extremos mediante tapas (46). El eje del cojinete de traslación (e) de la barra de sujeción (31) lo forman cojinetes de deslizamiento (28) en ambas tapas (46). La barra de sujeción (31) atraviesa al menos la tapa anterior (46) y llega hasta el techo (7).

El resorte o el paquete de resortes (33) se alojan entre un tope anterior (32), fijado o apoyado en la barra de sujeción (31), y un bloque de presión posterior (34). En este ejemplo de realización, el bloque de presión (34) se ha configurado en forma de disco y dispuesto desplazable en la carcasa (30). Por la parte posterior está sometido a la carga de un dispositivo de sujeción (35) que se compone, por ejemplo, de uno o varios tornillos de sujeción, por ejemplo, dos o tres, que se pueden atornillar a través de la tapa posterior (46) y fijar en la posición de sujeción mediante contratueras o similares. Por medio de este dispositivo de sujeción (35), el resorte (33) según la figura 11 se puede comprimir desde la longitud de resorte no tensado (1) hasta la longitud del resorte tensado (s), de modo que se disponga del recorrido de sujeción o del recorrido de resorte (f) para la compensación de las dilataciones del techo. En el ejemplo de realización ilustrado, el recorrido de resorte (f) queda limitado por el tope del bloque de presión (34) en la tapa posterior (46), correspondiendo también al recorrido de desplazamiento máximo (x) de la figura 7 preestablecido por la limitación de seguridad (41). En otra forma de realización, la distancia del bloque de presión (34) de la tapa (46) puede aumentar con el fin de un reajuste en caso de asiento de la tapa, de modo que los recorridos de los resortes (f) y (x) puedan diferir unos de otros en determinadas circunstancias.

En este segundo ejemplo, el dispositivo de sujeción (35) también se puede manejar desde el exterior de la pared lateral del horno (4). Además, se puede prever un dispositivo de detección (38), al igual que en el primer ejemplo de realización. El mismo puede presentar especialmente uno o más sensores del tipo mencionado que, en aras a la claridad, no se representan en la segunda variante.

En la figura 10 se muestra un elemento auxiliar de ajuste óptico que puede representar parte del dispositivo de detección (38) o formar este dispositivo de detección (38) en una variante de realización especialmente sencilla. El elemento auxiliar de ajuste consiste en una ranura axial en la camisa de la carcasa, a través de la cual se pueden ver sus mecanismos internos, en particular el resorte (33) y el tope (32). En uno de los extremos de la ranura se pueden colocar en la carcasa (30) una o varias marcas laterales, que pueden formar una escala o marcas finales para la determinación de los movimientos axiales del resorte y de tope. En esta zona de la escala se puede ver, por ejemplo, el tope (32), cuya posición en el rango de escala señala el desplazamiento o la dilatación de la tapa (7). A través de este elemento auxiliar de ajuste se puede regular, por una parte, la precarga de la unidad de sujeción (45) o del dispositivo de sujeción (17) durante el montaje. Por otra parte, se puede leer el comportamiento de dilatación del techo (7). Gracias a la barra de sujeción (21), que ya sólo se apoya de forma desplazable a través del eje de traslación (e), los resultados de la lectura son más precisos y significativos en lo que se refiere a la causa.

Como muestran las figuras 8 y 9 en relación con los detalles de montaje, las carcasas (30) de las unidades de sujeción (45) se insertan a través de orificios correspondientes en el travesaño vertical del bastidor (29) y se fijan al travesaño mediante un herraje anular (42). El segundo herraje, por ejemplo angular (43), se puede encontrar en el extremo posterior de la carcasa (30). La placa de limitación de seguridad (41) también se puede ajustar respecto al bastidor (29) con los tornillos de ajuste mostrados en las figuras 8 y 9 para el ajuste del recorrido máximo del resorte o del desplazamiento (x) mostrado en la figura 7. Para el montaje del techo se puede utilizar un elemento auxiliar de ajuste.

La figura 6 muestra en una vista lateral VI de la figura 4 la disposición en filas de varios soportes (5) en dirección del horno (39). El techo (7) también se puede dividir en varias secciones (8) en dirección del horno (39), tal como se ve en la figura 2, y alojarse en las consolas (15) alineadas una detrás de la otra en la dirección (39). La disposición y el funcionamiento pueden ser los mismos que en el primer ejemplo de realización.

Las formas de realización descritas se pueden modificar de diferentes maneras. Es posible que un conjunto de consolas se disponga, por ejemplo, sólo en un borde del techo (7). La consola (15) también puede tener una forma de perfil distinta. El apoyo (16) puede tener igualmente un número y una disposición diferente de ejes de cojinete y de cojinetes individuales. En el caso de un horno de cámara, la cámara de combustión (3) puede tener una planta diferente, por ejemplo, cuadrada. En su caso, también se puede prescindir de una división del techo en secciones (8). Un horno de cámara puede presentar una segmentación de techo del tipo descrito, en la que los segmentos de techo están dispuestos, por ejemplo, transversalmente respecto a la entrada del horno de cámara. Sin embargo, la segmentación no es absolutamente necesaria. Es posible que en el caso de un horno de cámara (2) se dispongan en todos los bordes del techo consolas (15) con apoyos (16) de varios ejes y los correspondientes dispositivos de sujeción (17). También se pueden cambiar el diseño constructivo, la disposición de los cojinetes y la cinemática del dispositivo de sujeción (17).

Los recorridos de desplazamiento y los ángulos de giro de la consola (15) se pueden limitar a un valor máximo mediante otro límite de seguridad (41), a fin de sujetar el techo (7) de forma segura en caso de fallo de los resortes (33). Para ello, se pueden prever diferentes tipos y diseños de límites de seguridad, que pueden ser fijos o ajustables, por ejemplo, mediante tornillos de fijación, topes, salientes de retención, etc..

5 Para la formación del soporte (25), la suspensión de la consola (24) se puede configurar de otra manera. La misma puede presentar, por ejemplo, una forma de perfil que sirve para reducir las fuerzas de fricción en la parte superior de la consola (22) y en el soporte (25). Cabe, por ejemplo, la posibilidad de una conformación de acero redondo con un cojinete en el que la parte superior de la consola (22) se pueda deslizar o rodar.

10 En otra variación, el horno (2) puede ser hermético al gas, rodeándose la pared perimetral (4) con una carcasa de acero hermética. En esta forma de realización, la barra de presión (31) se puede alargar de manera que el dispositivo de sujeción (17) o su/s unidad/es de sujeción (45) se encuentren completamente fuera de la pared (4) y de la carcasa de acero. En este caso, las barras de presión (31) se pueden guiar a través de manguitos de dimensiones adecuadas, soldados herméticamente a la carcasa de acero. El manguito y la barra de presión se pueden unir mediante un fuelle flexible hermético al gas.

15 La construcción de techo (1) reivindicada también se puede utilizar para las llamadas curvas verticales en sistemas de horno en los que se requiere un descenso escalonado del techo (7). En estos arcos se apoya una pared que cierra la cámara del horno (3) por el lado frontal con una altura de techo mayor. Por debajo de esta pared, la cámara del horno se conduce a una zona de tratamiento térmico con un techo más bajo, por ejemplo, en hornos de fundición hasta el depósito de extracción (crisol de vidrio) o en hornos de vigas galopantes (entrada – salida).

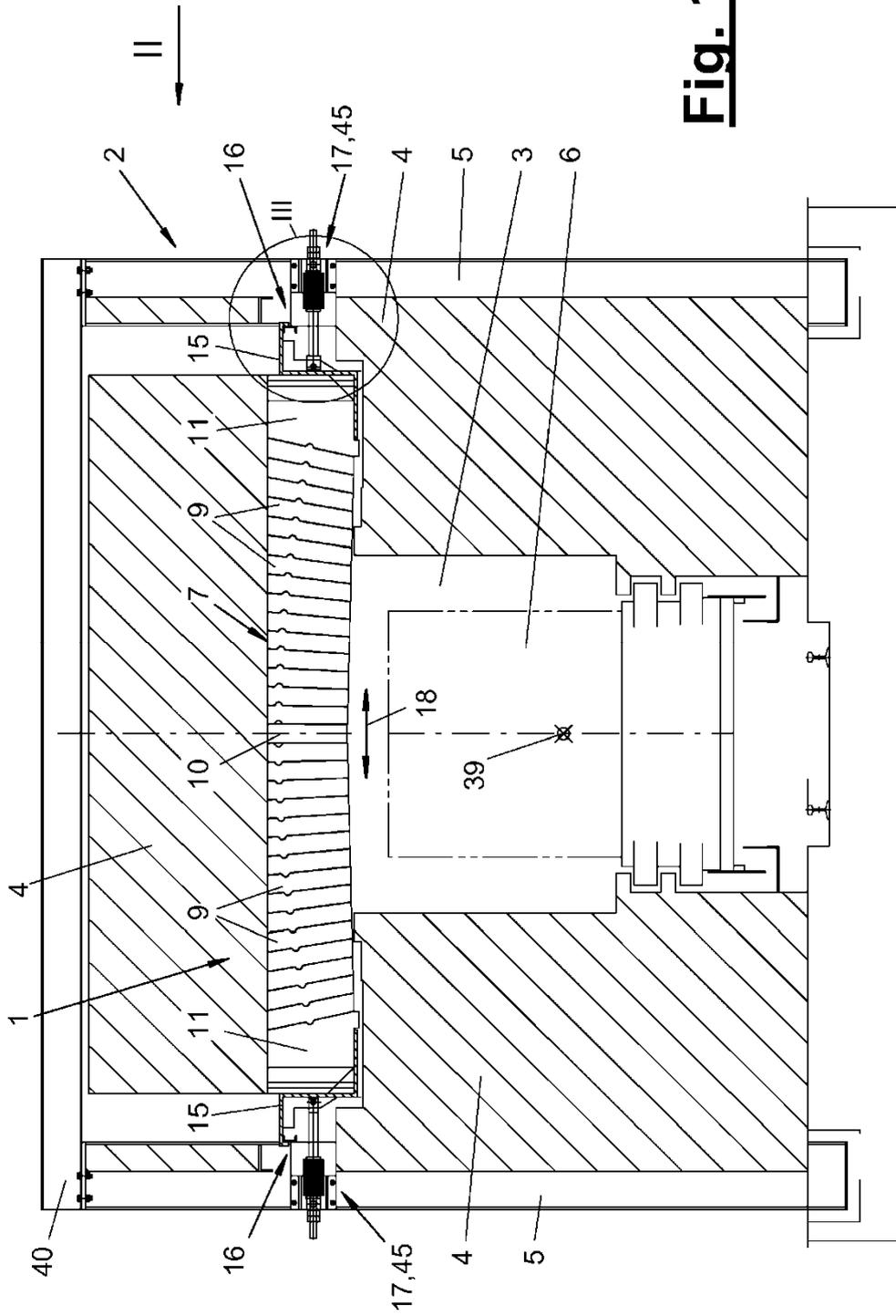
20 Lista de referencias

- |    |    |   |
|----|----|---|
|    | 1  | Construcción de techo   |
|    | 2  | Horno, horno de cochura   |
|    | 3  | Cámara de combustión, túnel                                     |
|    | 4  | Pared, pared del horno  |
| 25 | 5  | Montante, soporte vertical                                      |
|    | 6  | Borde de horno  |
|    | 7  | Techo   |
|    | 8  | Sección, sección de techo, sección de segmento                  |
|    | 9  | Segmento de techo, ladrillo de techo                            |
| 30 | 10 | Segmento de techo, elemento de cierre, ladrillo de cierre       |
|    | 11 | Segmento de techo, segmento de borde, ladrillo de contrasoporte |
|    | 12 | Contorno escalonado, junta laberíntica                          |
|    | 13 | Sección de la junta horizontal                                  |
|    | 14 | Capa aislante   |
| 35 | 15 | Consola, perfil de la consola                                   |
|    | 16 | Apoyo   |
|    | 17 | Dispositivo de sujeción   |
|    | 18 | Dilatación, dilatación transversal                              |
|    | 19 | Dilatación, dilatación longitudinal                             |
| 40 | 20 | Pieza de consola, pieza de perfil, pieza de soporte             |
|    | 21 | Pieza de soporte, pieza de perfil, pieza de soporte             |
|    | 22 | Pieza de soporte, pieza de perfil, pieza de apoyo               |
|    | 23 | Nervio de refuerzo  |
|    | 24 | Suspensión de consola, moldura de apoyo                         |
| 45 | 25 | Cojinete, cojinete libre  |
|    | 26 | Cojinete pivotante  |
|    | 27 | Cojinete pivotante  |

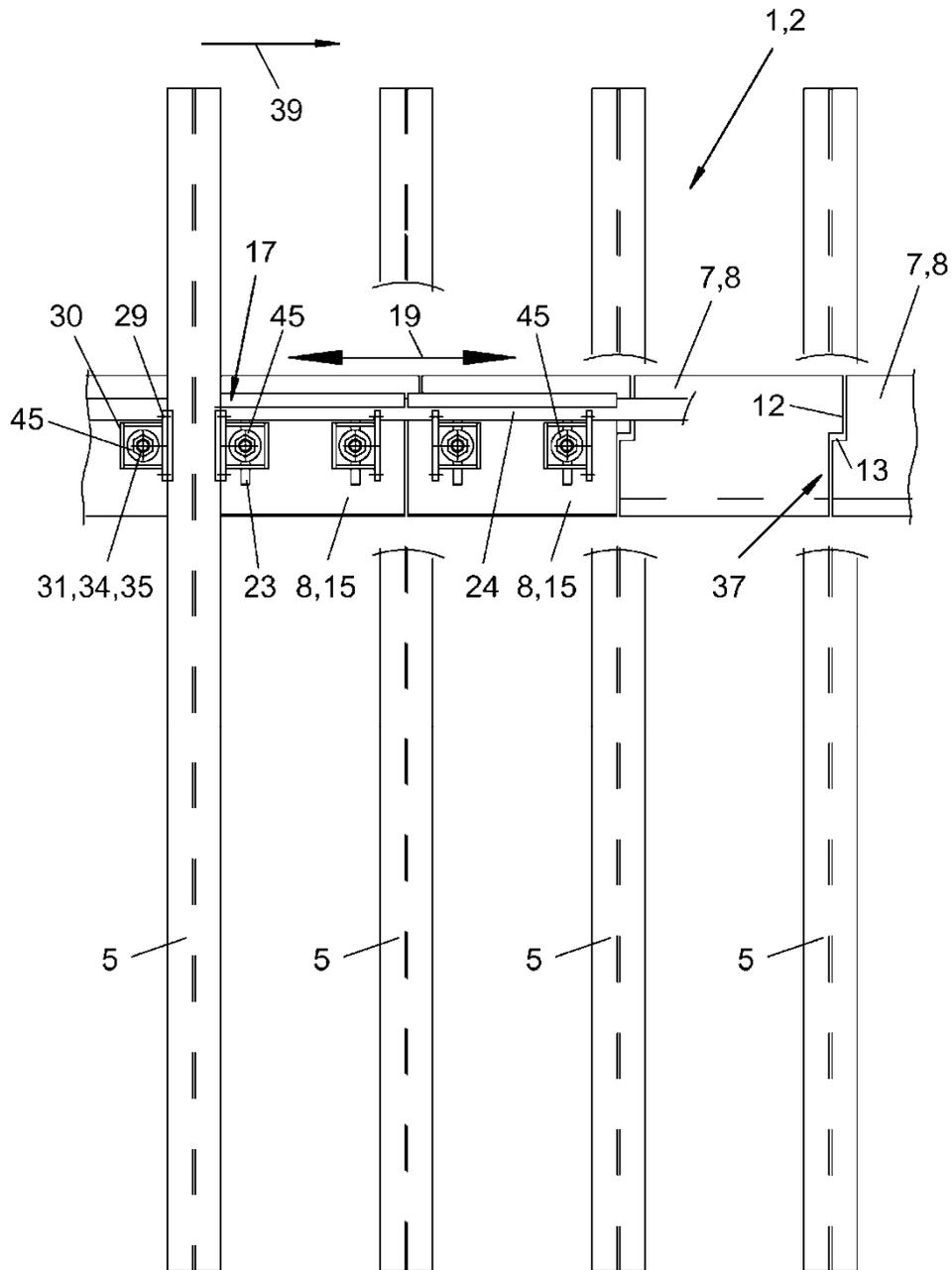
	28	Cojinetes de deslizamiento
	29	Bastidor, placa de soporte
	30	Carcasa
	31	Barra de sujeción, barra de presión
5	32	Tope
	33	Resorte, conjunto de resortes
	34	Bloque de presión
	35	Dispositivo de sujeción, tuerca de sujeción
	36	Saliente de retención
10	37	Junta
	38	Dispositivo de detección, dispositivo de medición
	39	Eje del horno, dirección del horno
	40	Travesaño
	41	Limitador de recorrido del resorte
15	42	Herraje
	43	Herraje
	44	Alma de separación
	45	Unidad de sujeción
	46	Tapa
20		
	a	Eje de cojinete rotatorio
	b	Eje de cojinete rotatorio
	c	Eje de cojinete rotatorio
	d	Eje de cojinete de traslación
25	e	Eje de cojinete de traslación
	x	Máximo desplazamiento, máximo recorrido del resorte
	f	Recorrido del resorte
	l	Longitud del resorte no tensado
	s	Longitud del resorte tensado
30		

## REIVINDICACIONES

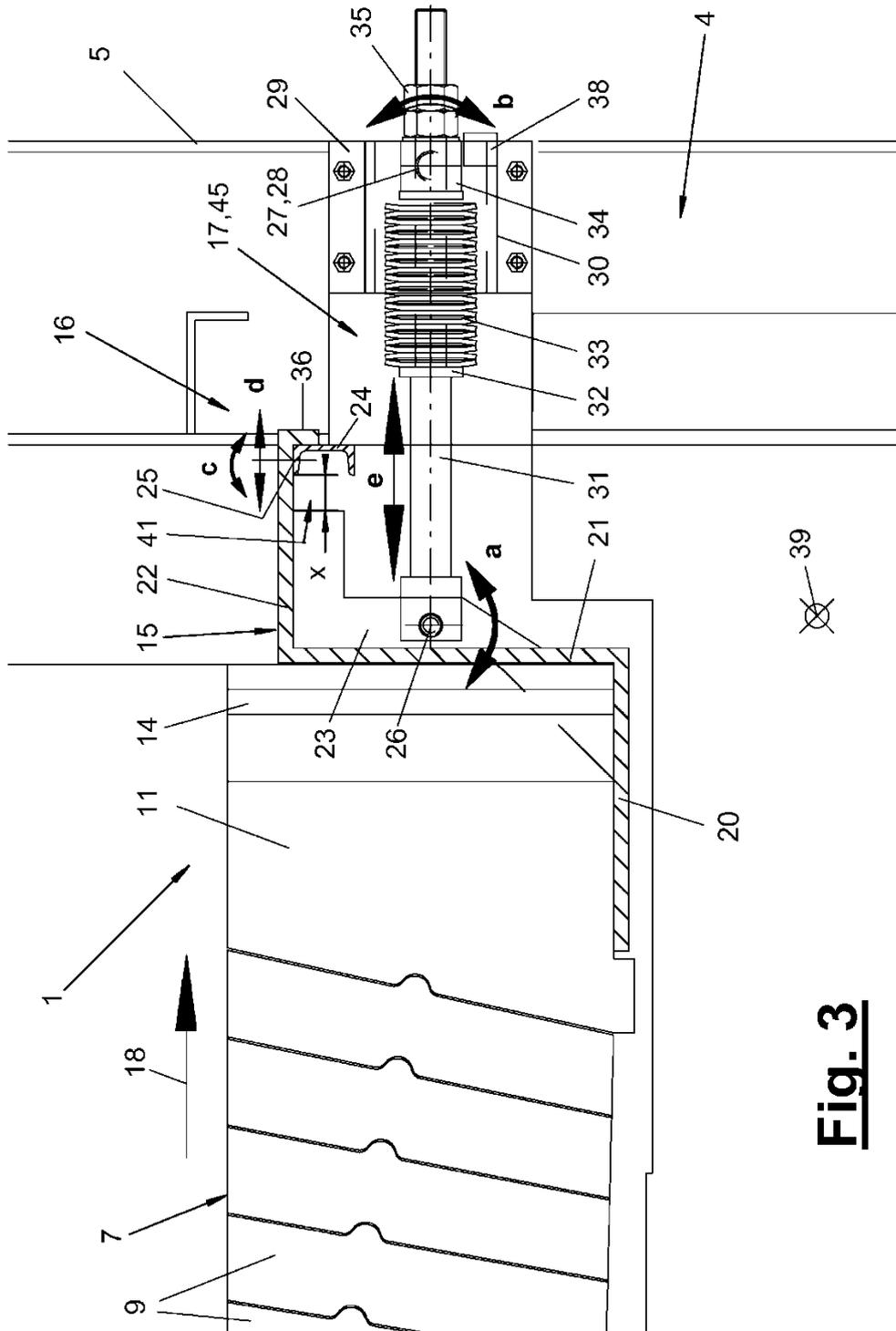
- 5 1. Construcción de techo para hornos (2), especialmente hornos de cochura de cerámica, presentando la construcción de techo termodilatante (1) un techo (7) segmentado (9, 10, 11) y, para la recepción por el lado del borde y tolerante a la dilatación del techo (7), una consola (15) con un apoyo móvil (16) y un dispositivo de sujeción (17) que actúa sobre la consola (15), que está provisto de una barra de sujeción (31) dispuesta horizontalmente y sometida a la carga de un resorte (33), apoyándose la barra de sujeción (31) axialmente desplazable en un bastidor fijo (29) y acoplándose la misma por el extremo anterior, por medio de un cojinete (26), de forma pivotante a la consola (15), caracterizada por que el techo (7) se configura como techo plano o abovedado y se aloja por ambos lados en los bordes de techo en consolas (15) con dispositivos de sujeción (17), presentando el techo (7) varios segmentos de techo (9, 10, 11) alineados en una de las direcciones y unidos en arrastre de forma entre sí, y dividiéndose el techo (7) los segmentos de techo (9, 10, 11) así como la consola (15) en la otra dirección transversal en varias secciones (8), presentando las secciones adyacentes (8) contornos escalonados correspondientes (12) que absorben la dilatación.
- 15 2. Construcción de techo según la reivindicación 1, caracterizada por que el bastidor (29) se dispone y apoya en la pared lateral adyacente (4) del horno (2), en especial en un soporte (5).
- 20 3) Construcción de techo según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el dispositivo de sujeción (17) presenta varias unidades de sujeción (45) que actúan conjuntamente sobre una consola (15) y dotadas respectivamente de una barra de sujeción solicitada por resorte (31).
- 25 4. Construcción de techo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el dispositivo de sujeción (17) presenta un elemento de sujeción (35) para el ajuste de la tensión y del recorrido de resorte (f) del resorte (33).
- 30 5. Construcción de techo según la reivindicación 4, caracterizada por que la unidad de sujeción (45) atraviesa la pared lateral (4), siendo posible manipular el elemento de sujeción (35) desde el exterior de una cámara de combustión (3) del horno (2).
- 35 6. Construcción de techo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la barra de sujeción (31) se monta de forma desplazable (28) en un bloque de presión (34) o en una carcasa (30) fijada rígidamente al bastidor (29).
- 40 7. Construcción de techo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el dispositivo de sujeción (17) presenta una limitación de seguridad (41) para el recorrido de desplazamiento (x) y el ángulo pivotante de la consola (15).
- 45 8. Construcción de techo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la consola (15) recibe en arrastre de forma un segmento de borde (11) del techo (7).
- 50 9. Construcción de techo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el apoyo (16) de una consola (15) presenta dos o más cojinetes (25, 26, 27, 28) y dos o más ejes de cojinete rotatorios y/o de traslación (a, b, c, d, e).
- 55 10. Construcción de techo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la construcción de techo (1) presenta un dispositivo de detección (38) para la detección de dilataciones del techo.
- 60 11. Construcción de techo según la reivindicación 10, caracterizada por que el dispositivo de detección (38) se prevé y configura para la detección de errores de montaje de la construcción de techo.
- 65 12. Construcción de techo según la reivindicación 10 u 11, caracterizada por que el dispositivo de detección (38) se dispone en el dispositivo de sujeción (17) y se configura como dispositivo de medición de la fuerza y/o de desplazamiento.
13. Horno, especialmente horno de cochura de cerámica, con una pared (4) y una construcción de techo termodilatante (1), caracterizado por que la construcción de techo (1) se configura de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 12.
14. Horno según la reivindicación 13, caracterizado por que el horno (2) presenta una cámara de combustión (3) en forma de cámara o de túnel, disponiéndose los segmentos de techo (9, 10, 11) transversalmente respecto a la entrada de la cámara o al eje de túnel y las secciones (8) a lo largo del eje del túnel.
15. Horno según la reivindicación 13 o 14, caracterizado por que el horno (2) presenta una pared lateral (4) con soportes (5), en especial con una construcción de soporte a modo de pórtico.



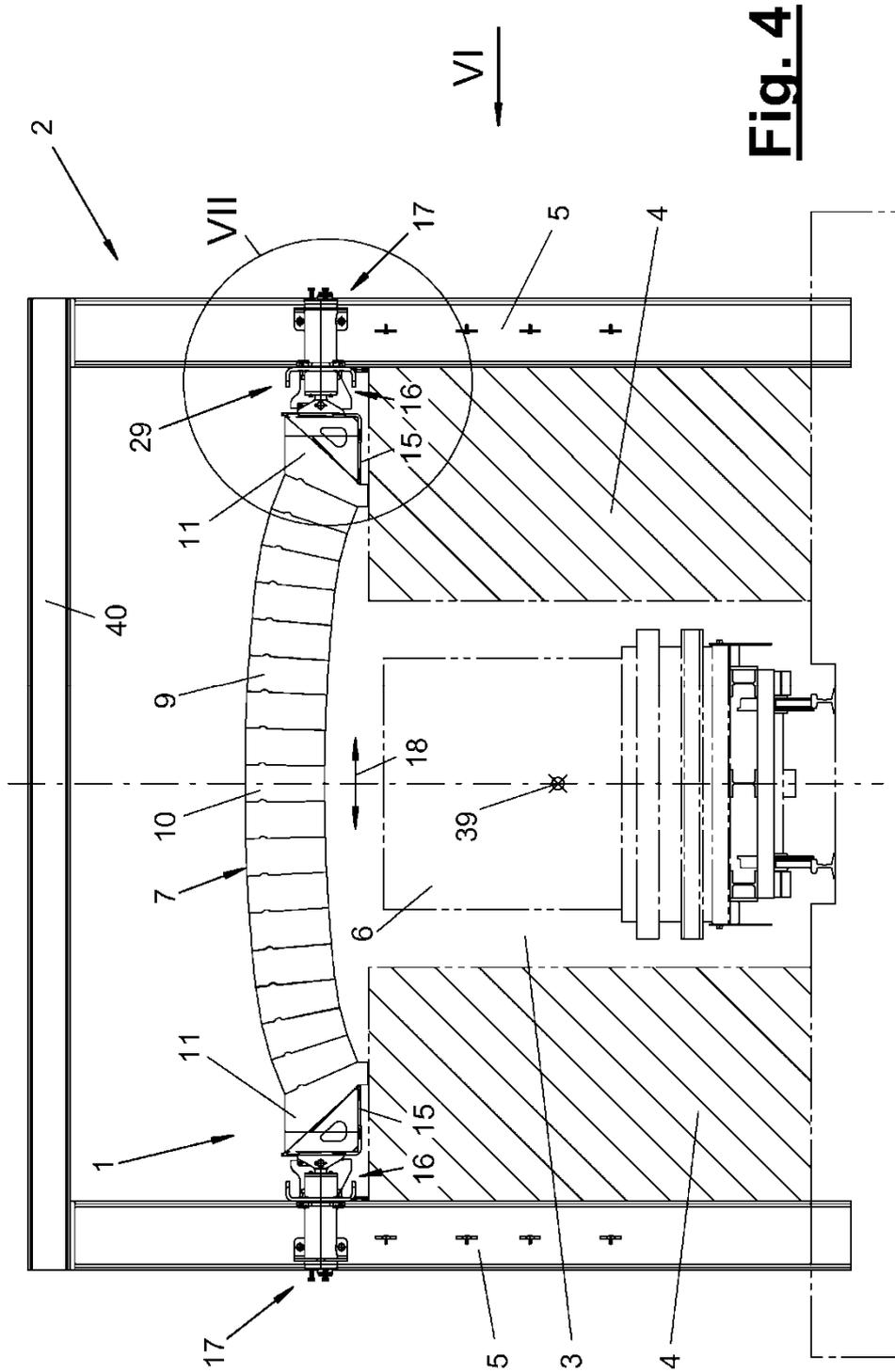
**Fig. 1**



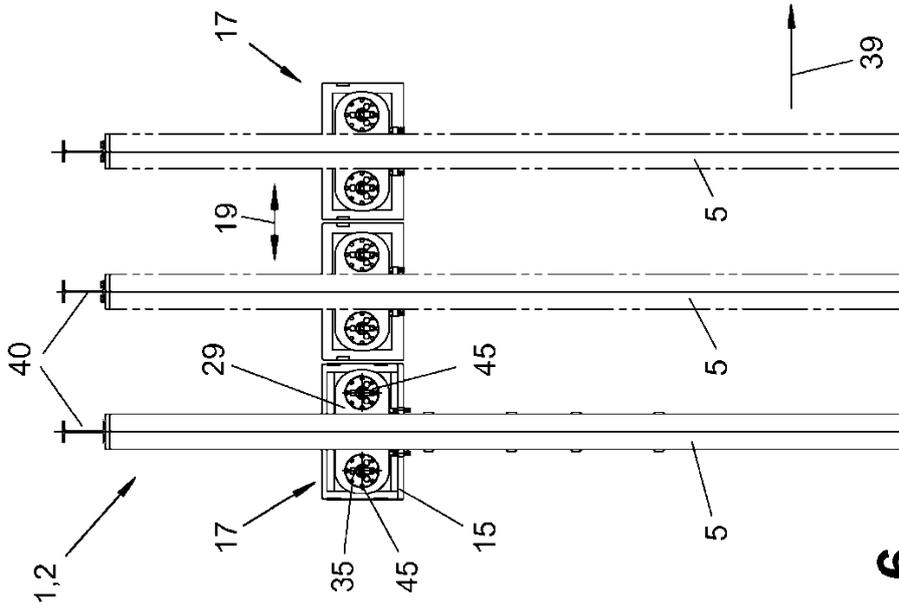
**Fig. 2**



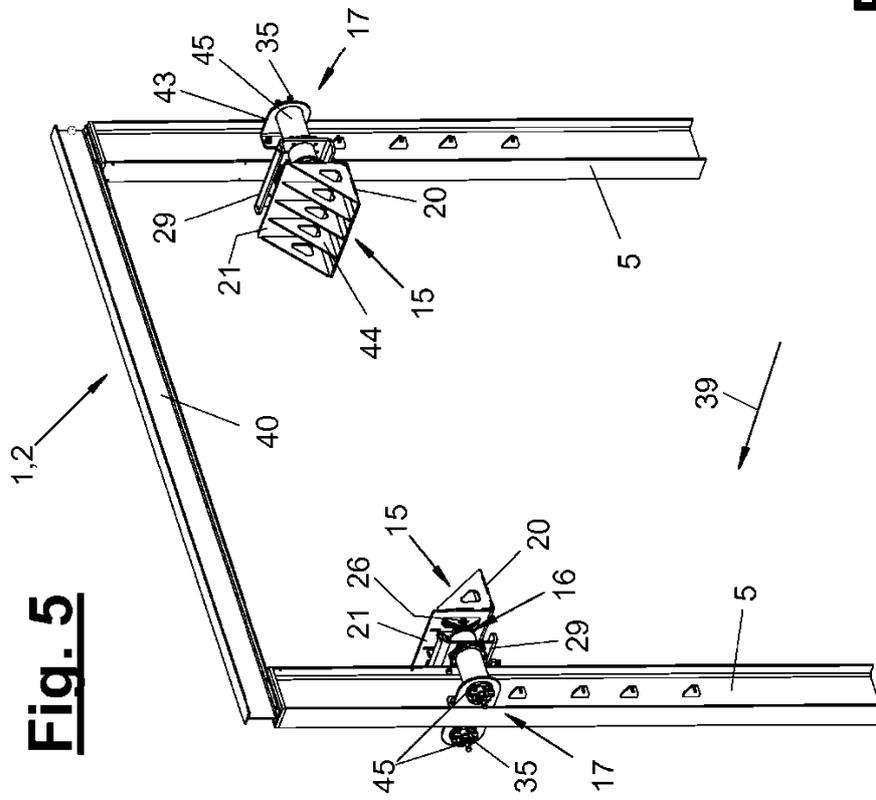
**Fig. 3**



**Fig. 4**

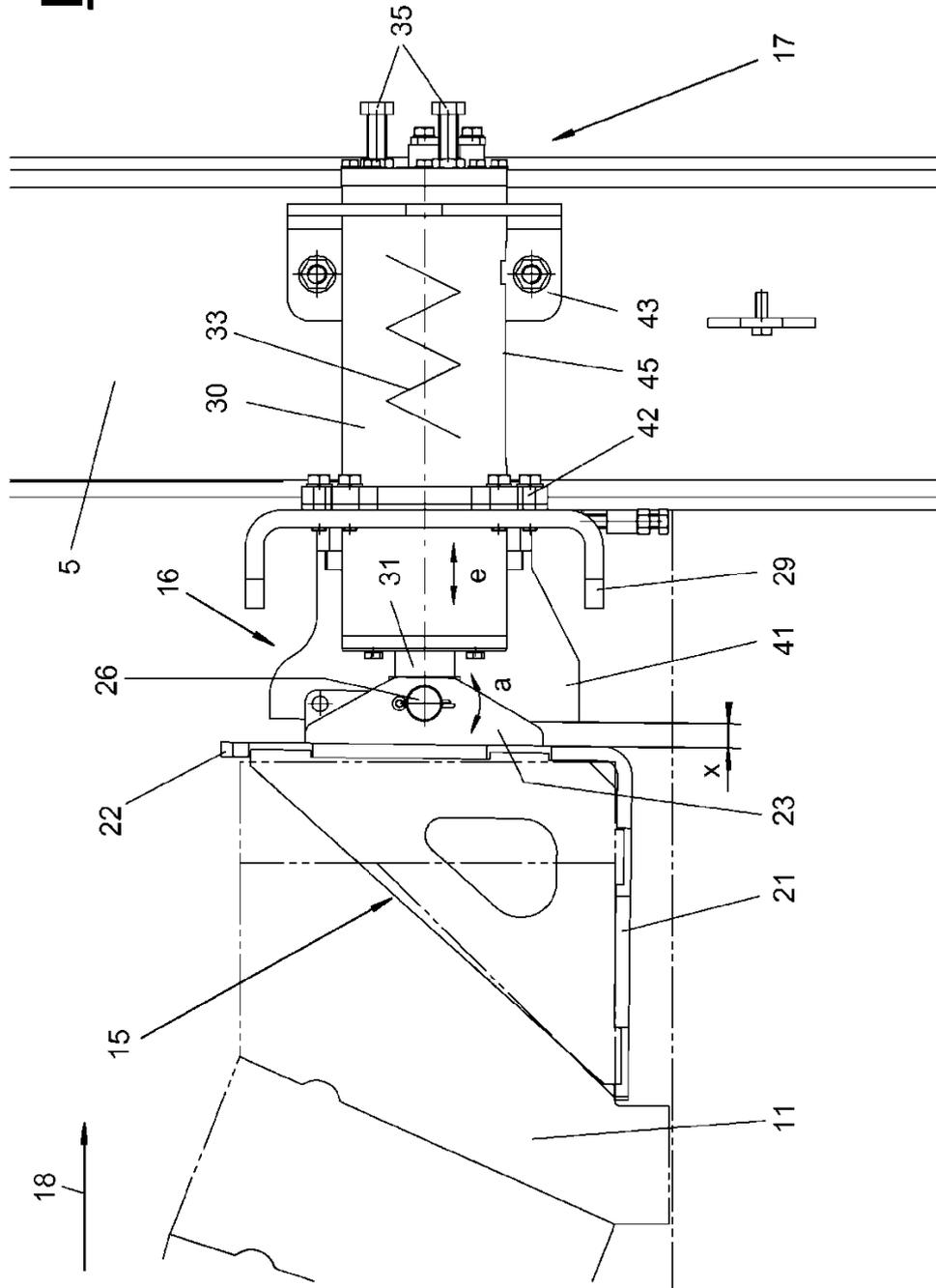


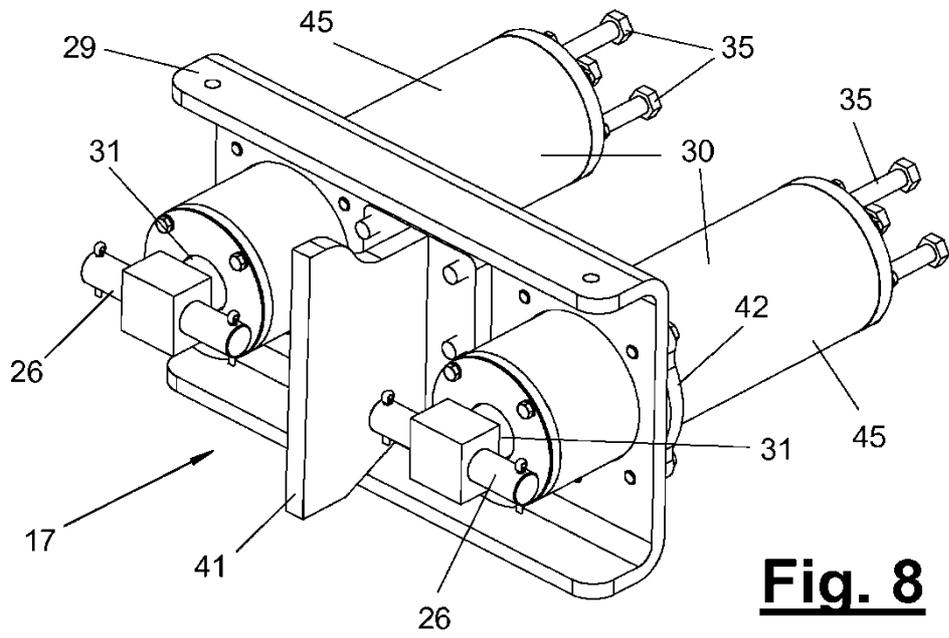
**Fig. 6**



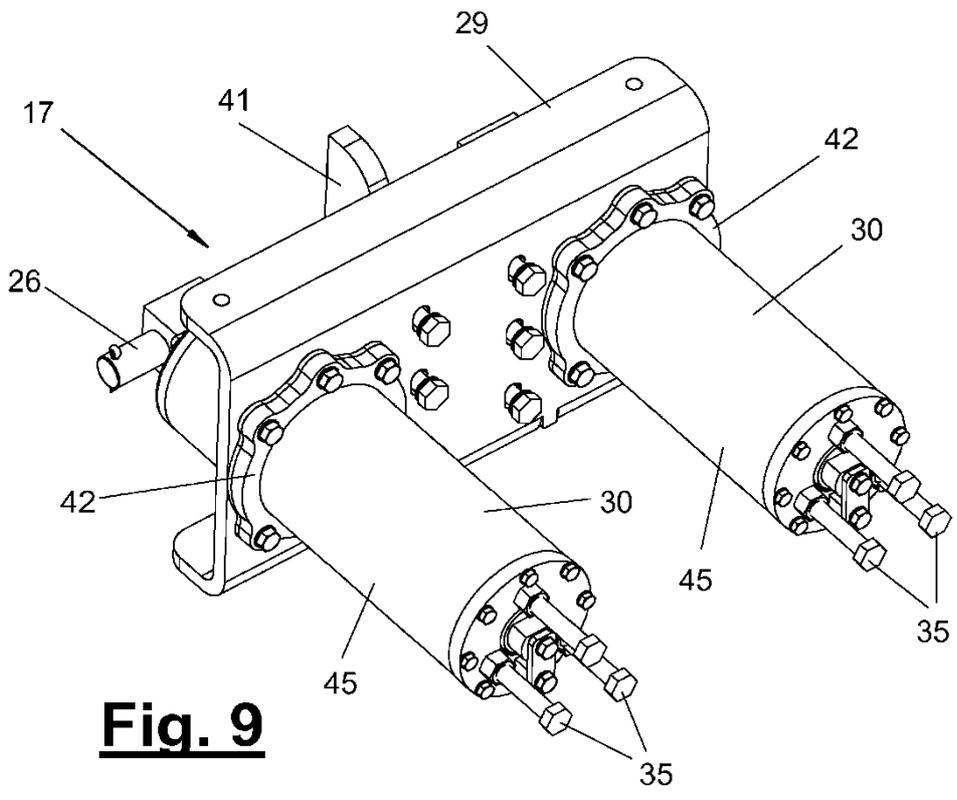
**Fig. 5**

**Fig. 7**

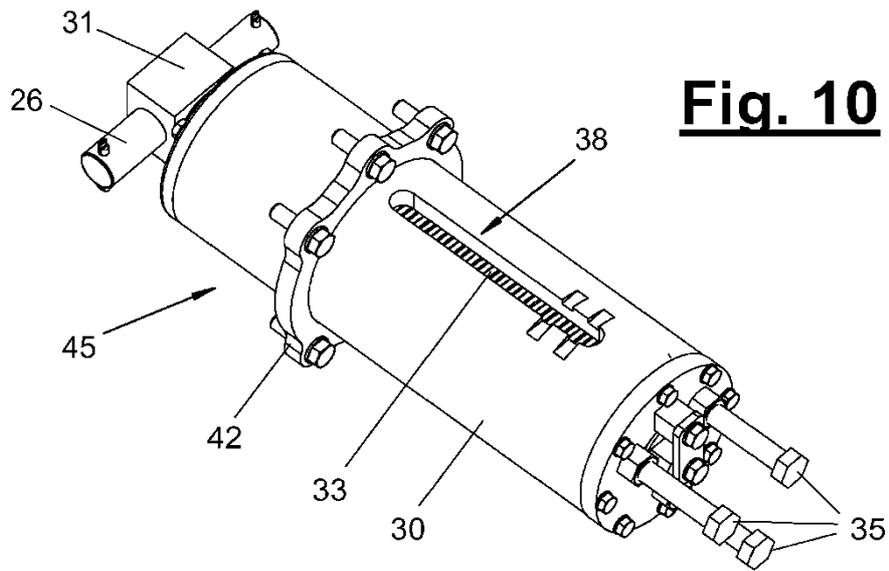




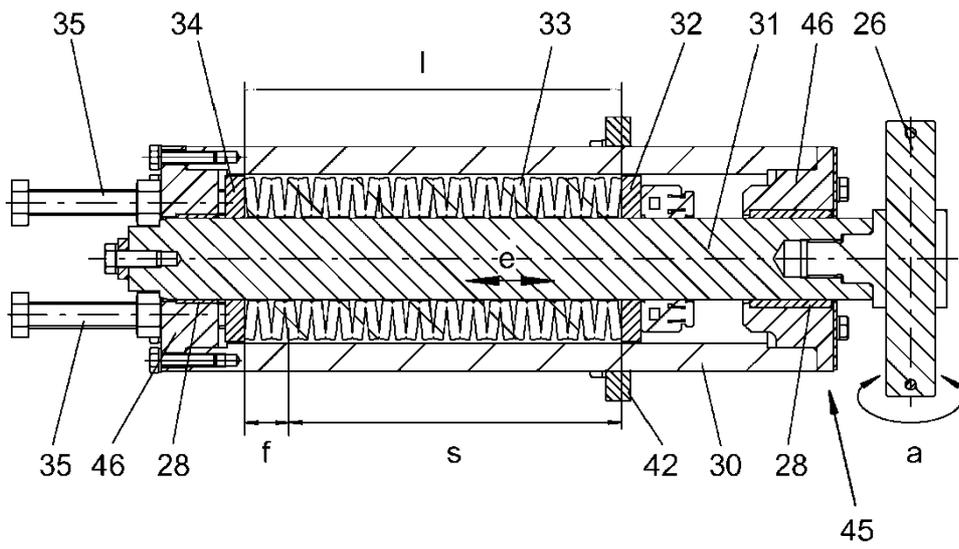
**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**