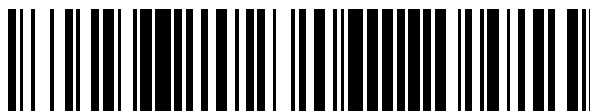


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 187**

51 Int. Cl.:

F27B 17/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2008** **E 08006100 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017** **EP 1978321**

54 Título: **Reconocimiento de mufla**

30 Prioridad:

30.03.2007 DE 102007015435

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

27.03.2018

73 Titular/es:

**IVOCLAR VIVADENT AG (100.0%)
BENDERERSTRASSE 2
9494 SCHAAN, LI**

72 Inventor/es:

RUDOLF JUSSEL

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 661 187 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

Reconocimiento de mufla

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un horno dental, según el preámbulo de la reivindicación 1.

Por el documento DE 33 15 835 C2 se conoce un equipo de moldeo a presión en vacío, que usa un crisol con una carga fundida. A través de un termopar colocado lateralmente se deben detectar las modificaciones de temperatura
10 que se provocan por la carga fundida, aun cuando sólo se introducen pequeñas cantidades de la carga fundida.

Esta solución presentada pretende la implementación de una adaptación rápida de la temperatura del horno de cocción a través de un regulador principal y un regulador auxiliar, estando instalada también una protección frente a sobrecalentamientos. No obstante, esta solución no es apropiada en realidad cuando, a parte de la cantidad del
15 material a fundir colocado también es diferente su temperatura.

Además, por el documento DE 196 06 493 C1 se conoce en sí medir la temperatura del producto de cocción en un horno dental también en el entorno directo del producto de cocción. En esta solución está previsto desplazar el producto de cocción para la nivelación de la temperatura de consigna con la temperatura real a lo largo de un
20 gradiente de temperatura. No obstante, esto condiciona una sacudida correspondiente del producto de cocción, que no es deseable en algunos casos. En particular esta solución tampoco es apropiada, cuando se usa un horno de prensado, ya que mediante el punzón de prensado que está instalado en la cubierta del horno se fija luego el lugar en el que se debe situar la mufla como dispositivo de soporte para el producto de cocción.

25 **[0002]** Además, se ha propuesto ya en sí evaluar las temperaturas medidas a través de un dispositivo de control muy complicado y adaptar la temperatura de cocción a los requerimientos. Por ejemplo, las temperaturas de sinterización son diferentes en materiales cerámicos diferentes, a partir de los que se fabrican las piezas de restauración dental, y las cocciones de sinterización deben discurrir con otro perfil de temperatura que, por ejemplo, una cocción de glaseado. También se ha conocido reproducir gráficamente la curva de cocción, a fin de poner a
30 disposición del técnico dental mejores informaciones. Tales procedimientos para el control de un horno dental se conocen por el documento EP-A 0 438 802 y el WO-A 03 011 168. Finalmente, también se ha conocido usar hornos de precalentamiento, que precalientan las piezas brutas cerámicas a la temperatura deseada cada vez, que puede ser diferente según la cerámica. La mufla preparada se puede ajustar así a la temperatura de precalentamiento, de modo que se reducen los gradientes de temperatura en el horno de prensado real durante el prensado. No obstante,
35 en este caso pueden ser diferentes no sólo los tamaños de mufla mismos, sino que también se pueden usar diferentes cerámicas, de modo que cada vez se requiere una adaptación muy complicada para el ajuste del perfil de temperatura óptimo para una cocción de sinterización. Estos requerimientos diferentes sólo se pueden considerar en una medida insuficiente con los hornos conocidos hasta ahora.

40 **[0003]** Por ello la invención tiene el objetivo de crear un procedimiento para el funcionamiento de un horno dental según el preámbulo de la reivindicación 1, que también sea especialmente apropiado precisamente para el uso en conexión con hornos de precalentamiento.

Este objetivo se consigue según la invención mediante la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos se deducen de las reivindicaciones dependientes. Según la invención está previsto detectar el tamaño físico al menos
45 de la mufla o de la pieza bruta cerámica insertable allí, usándose la mufla como dispositivo de soporte, y en base a ello ajustar un programa de procesamiento del horno dental, es decir, efectuar en cierto modo automáticamente una optimización. Se entiende que los parámetros de horno restantes, como, por ejemplo, el tamaño de la cámara de cocción, se deben tener en cuenta en la selección del programa de procesamiento, y el horno dental está calibrado
50 por lo demás con vistas a la medición de temperatura de manera conocida en sí.

[0004] Es especialmente favorable que el tamaño del dispositivo de soporte, que en este sentido también incluye su masa, se tenga en cuenta en la elección del programa de procesamiento. Con ello se puede impedir que se realice un calentamiento demasiado rápido de la pieza bruta cerámica y de la mufla, que podría conducir a fisuras
55 por tensión, pero también que se efectúe un calentamiento demasiado lento que alargaría innecesariamente el tiempo de ciclo.

[0005] Por ejemplo, después de la introducción de la mufla configurada con la pieza bruta cerámica desde el horno de precalentamiento en el horno dental se suministra una potencia calefactora predeterminada durante un

período de tiempo definido. Se detecta el aumento de temperatura producido por ello de la mufla. En el caso de un calentamiento más rápido de la mufla se puede constatar correspondientemente que está presente una mufla con capacidad térmica correspondientemente más baja, es decir, tamaño de mufla más pequeño, mientras que en el caso de un tiempo de calentamiento más largo o un aumento de temperatura más bajo se puede partir de que está presente una mufla con una capacidad térmica mayor.

[0006] En base a este conocimiento se puede optimizar correspondientemente la potencia calefactora para el proceso de sinterización o proceso de prensado real, de modo que así en el caso de una mufla mayor se introduce automáticamente más potencia calefactora para proporcionar el mismo aumento de temperatura por unidad de tiempo que en el caso de una mufla más pequeña.

[0007] El horno dental según la invención también es apropiado en este sentido para la detección automática o reconocimiento de mufla en el caso de tamaños de mufla muy diferentes, pudiéndose cubrir, por ejemplo, también sin más un factor 3 del tamaño de mufla.

[0008] La solución según la invención también permite compensar el enfriamiento que tiene lugar durante el cambio de lugar del horno de precalentamiento al horno dental. El tiempo en el que se produce el enfriamiento y correspondientemente la medida del enfriamiento depende, por un lado, del tamaño de mufla, por otro lado, de la distancia entre el horno de precalentamiento y horno dental, y finalmente también de la velocidad de trabajo del protésico dental. Según la invención es especialmente favorable que se proporcione un perfil de temperatura de consigna adaptado correspondientemente, que funcione correctamente con un tiempo de precalentamiento más corto, de modo que se reduzca en particular el tiempo de ciclo.

[0009] Según la invención es especialmente favorable que se use un sensor térmico, que detecta de forma dirigida la temperatura de la superficie del dispositivo de soporte, en particular así de la mufla, preferiblemente sin tocarlo. Una detección de este tipo permite la determinación de la temperatura de la mufla independientemente de la temperatura de pared del horno dental.

[0010] El sensor según la invención no está limitado al uso de un sensor térmico. Mejor dicho, también se puede usar ventajosamente un sensor de tamaño o un sensor de peso, que detecta el dispositivo de soporte, eventualmente así la mufla, con vistas a su tamaño y/o su peso.

[0011] En una configuración ventajosa está previsto ofrecer también la depresión introducida y/o el dispositivo de prensado en la supervisión. Por ejemplo, se puede detectar el camino recorrido por el dispositivo de prensado y/o una modificación de la presión, a fin de supervisar la masa fundida de la pieza bruta cerámica y el progreso del prensado.

[0012] A través del sensor se puede detectar no sólo la temperatura, que en conexión con el dispositivo de evaluación sirve para la selección del programa de procesamiento, sino también el desarrollo de temperatura, o, por ejemplo, también un gradiente de temperatura, también, la diferencia de temperatura entre dos puntos en el espacio interior del horno dental, o también una modificación de temperatura en la cámara de cocción después de la introducción de la mufla.

[0013] La invención tampoco está limitada a la realización de un horno dental con dispositivo de prensado, de un así denominado horno de prensado. Mejor dicho, también puede estar configurado según la invención un horno dental sin presión o un horno de moldeo dental.

[0014] En una configuración ventajosa de la invención está previsto que haya un sistema de medición del recorrido, por. ej. detección de pulsos de un motor paso a paso o de un potenciómetro, a través del que se detecta la distancia entre una posición de partida del dispositivo de prensado y de la pieza bruta insertada en la mufla, así como en el caso de mufla introducida en la cámara de cocción se detecta para el aumento posterior de la temperatura de la cámara de cocción, que conduce la cantidad de calor introducida adicionalmente dentro de un período de tiempo determinado.

[0015] El sistema de medición del recorrido se puede implementar mediante la detección de un trayecto recorrido del motor paso a paso para el dispositivo de prensado, y la detección de presión del dispositivo de prensado también se puede implementar mediante la medición de la corriente de accionamiento del motor.

[0016] En esta solución también es posible detectar cuán larga es la pieza bruta – o eventualmente son dos

piezas brutas cerámicas insertadas una sobre otra. En este sentido también se puede implementar según la invención una adaptación automática del programa de procesamiento.

- [0017]** Además, está previsto que el programa de procesamiento del horno dental presente una sección de precalentamiento, que se puede ajustar a través de la magnitud física detectada. En esta solución se puede implementar luego el proceso de sinterización o proceso de prensado real de manera optimizada, mientras que durante la sección de precalentamiento se hacen converger las diferencias entre las muflas individuales u otros dispositivos de soporte.
- 10 **[0018]** Además, puede ser favorable controlar la temperatura del horno dental durante el precalentamiento a una temperatura de consigna de la mufla al final de la sección de precalentamiento, o, por ejemplo, con una pequeña diferencia de temperatura por debajo o por encima de esta temperatura. Por consiguiente, están presentes las condiciones de partida siempre similares de forma optimizada para el ciclo de cocción real.
- 15 **[0019]** Por otro lado, la diferencia entre muflas distintas se puede reconocer automáticamente luego cada vez mejor cuando la diferencia de temperatura es considerable, dado que luego el tiempo de reacción resulta diferente según el tamaño de la mufla.
- [0020]** Además, según la invención es especialmente favorable que la capacidad térmica específica de las partes relevantes de la cubierta de la cámara de cocción se incluya en el cálculo. En este caso se debe tener en cuenta la parte de la cubierta de la cámara de cocción que se extiende entre el dispositivo calefactor y la mufla, es decir, por ejemplo, una cubierta de vidrio de cuarzo.
- 25 **[0021]** En otra configuración ventajosa está previsto que el horno dental y la magnitud física detectada influya directamente y en particular automáticamente en el programa de procesamiento, en particular resulte un reconocimiento de tamaño indirecto o uno directo de una mufla.
- [0022]** En otra configuración está previsto que se detecte la diferencia de temperatura entre la cámara de cocción y el dispositivo de soporte y en base a la velocidad de modificación de la temperatura del dispositivo de soporte se detecte la capacidad térmica del dispositivo de soporte.
- 30 **[0023]** En otra configuración ventajosa está previsto que un sensor en el horno dental detecte la magnitud física y la transmita a un dispositivo de control, que controla el programa de procesamiento del horno dental de forma automática en función de la magnitud detectada.
- 35 En otra configuración ventajosa está previsto que la mufla se caliente en un horno de precalentamiento y con una temperatura predeterminada se inserte en el horno dental. Según la invención conforme a la reivindicación 1 está previsto que el horno dental antes de la inserción de la mufla precalentada se mantenga a una temperatura de espera y después de la inserción de la mufla se detecte la velocidad de modificación de la temperatura de la cámara de cocción. En otra configuración ventajosa está previsto que la mufla se inserte con una temperatura en la cámara de cocción, que diverge de la temperatura de espera del horno dental, en particular sea mayor que ésta.
- 40 En otra configuración ventajosa está previsto que se detecte la diferencia de temperatura entre la cámara de cocción y la mufla precalentada en el horno de precalentamiento y en base a la velocidad de modificación de la temperatura en la cámara de cocción se detecte la capacidad térmica de la mufla.
- En otra configuración ventajosa está previsto que se mida la temperatura relativa entre la cámara de cocción y la mufla precalentada y se use la velocidad de modificación de la temperatura de la cámara de cocción en relación a la diferencia de temperatura mencionada como magnitud física.
- 45 En otra configuración ventajosa está previsto que se puedan usar al menos dos tamaños de mufla diferentes y el programa de procesamiento se ajuste automáticamente a aquel tamaño de mufla que se aproxima más al tamaño de mufla medido.
- 50 **[0024]** En otra configuración ventajosa está previsto que esté previsto un sensor de presión, a través del que se detecta la elasticidad de la pieza bruta cerámica introducida en la mufla, solicitada a presión por el dispositivo de prensado y en función de ello se efectúe el ajuste del programa de procesamiento.
- 55 **[0025]** En otra configuración ventajosa está previsto que haya un sistema de medición del recorrido, p. ej. la detección de pulsos de un motor paso a paso o un potenciómetro, a través del que se detecta el movimiento entre una posición de partida del dispositivo de prensado y la posición actual del punzón de prensando en el caso de la pieza bruta cerámica no prensada insertada en la mufla.

[0026] En otra configuración ventajosa está previsto que se detecte la temperatura de la cámara de cocción del horno dental, por un lado, antes de la inserción de la mufla y, por otro lado, después de la inserción de la mufla, en particular en un instante predeterminado después de la inserción de la mufla y a partir de la modificación de temperatura y/o el gradiente de modificación de temperatura se determine el tamaño de la mufla.

5

[0027] En otra configuración ventajosa está previsto que, en el caso de la mufla incorporada en la cámara de cocción, para el aumento posterior de la temperatura de la cámara de cocción se detecte la cantidad de calor generada por el horno dental, introducida adicionalmente dentro de un período de tiempo determinado.

10 **[0028]** Otras ventajas, particularidades y características se deducen de la siguiente descripción de dos ejemplos de realización mediante el dibujo.

[0029] Muestra:

15 Fig. 1 en representación esquemática un horno de prensado como una forma de realización de un horno dental según la invención, en representación parcialmente fracturado; y

Fig. 2 un horno dental sin presión, en otra forma de realización de un horno dental según la invención, igualmente representado de forma parcialmente fracturada.

20

El horno dental 10 representado en la fig. 1 presenta una cubierta del horno 12, que se puede retirar a través de una articulación 14 de manera conocida en sí de una placa de fondo 16. Preferiblemente es posible un movimiento de elevación / pivotación, según se conoce en sí. La placa de fondo 16 recibe un dispositivo de soporte 20, estando insertada una mufla 22 como dispositivo de soporte.

25 La cubierta del horno 12 recibe en su pared lateral un dispositivo calefactor 24, que está cubierto por un tubo de cuarzo 26. El dispositivo calefactor 24 sirve para el calentamiento de una cámara de cocción 28, en la que está insertada la mufla 22.

Según la invención está previsto un sensor de temperatura 30 visto sólo esquemáticamente, que puede estar combinado con un sensor de presión no representado. En esta forma de realización, el sensor de presión detecta la presión aplicada por un dispositivo de prensado 32 a través de un punzón de prensado 34 sobre la pieza bruta cerámica 36. Adicionalmente en esta forma de realización está previsto un sensor de recorrido 40, que detecta como se mueve hacia abajo el punzón de prensado 34 del dispositivo de prensado 32.

30 Para el funcionamiento del horno dental 10 según la invención se calienta el horno dental 10 en primer lugar a una temperatura determinada, por ejemplo, a 800 °C. Una mufla 22 con pieza bruta cerámica 36 ya introducida se precalienta en un horno de precalentamiento, que no está representado aquí, por ejemplo, a 700 °C.

35 **[0030]** Para el comienzo del proceso de prensado real se extrae la mufla 22 del horno de precalentamiento y se introduce en el horno dental 10 después de la abertura de la cubierta del horno 12, después de lo cual la cubierta del horno 12 se cierra de nuevo de forma rápida. Debido al transporte la mufla pierde algo de temperatura, de modo que, por ejemplo, tiene una temperatura de 660 °C en su superficie, que se detecta a través del sensor de temperatura 30.

[0031] El horno dental 10 se mantiene ahora a una temperatura de 700 °C en primer lugar durante un período de tiempo añadido de, por ejemplo, 60 segundos en la zona del dispositivo calefactor 12, es decir, sobre el tubo de cuarzo 26. Debido a la influencia de la mufla 22 relativamente fría también se puede bajar igualmente algo esta temperatura (diferencia de temperatura en aproximadamente 40 °C).

[0032] Entonces se mide que temperatura se ha ajustado en la superficie de la mufla 22 después de 60 segundos. Según la magnitud de la temperatura se infiere entonces sobre qué masa tiene la mufla 22 y en base a ello se selecciona el programa de cocción apropiado. En este caso, según la invención, se usa el hecho de que típicamente las muflas grandes se usan en restauraciones dentales mayores, que eventualmente también requieren la utilización de dos o tres piezas brutas cerámicas, que son introducidas una tras otra, es decir, una sobre otra, en el canal de mufla.

50 **[0033]** Un procedimiento de funcionamiento similar según la invención también se puede implementar en un horno dental 10 libre de dispositivos de prensado según la fig. 2. Las mismas referencias indican aquí las mismas piezas. En esta forma de realización, la pieza de restauración dental 50 está recibida de manera conocida en sí sobre un dispositivo de soporte 20. Su masa decide aquí junto con el dispositivo de soporte 20 sobre la reacción o respuesta al escalón respecto a la introducción, de modo que aquí también puede estar previsto el perfil de cocción

apropiado para la sinterización de la pieza de restauración dental 50.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de un horno dental, con una cámara de cocción (28), al menos una mufla (22) introducible en la cámara de cocción (28) como dispositivo de soporte (20) para el material dental, un
5 dispositivo de prensado (32) para el prensado de una pieza bruta cerámica (36) insertada en la mufla (22) y un sensor para la detección al menos de una magnitud física, **caracterizado porque** la mufla (22) precalentada en un horno de precalentamiento se inserta en la cámara de cocción (28) que se mantiene a una temperatura de espera,
después de la inserción de la mufla (22) se detecta la velocidad de modificación de la temperatura de la cámara de
10 cocción (28) como al menos una magnitud física, realizándose el ajuste de un programa de procesamiento del horno dental (10) en base de al menos una magnitud física detectada y este programa de procesamiento se influye automáticamente en función de al menos una magnitud física detectada.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la magnitud física detectada resulta un reconocimiento directo o indirecto del tamaño de la mufla (22).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque**
se detecta la diferencia de temperatura entre la cámara de cocción (28) y la mufla (20) y en base a la velocidad de
20 modificación de la temperatura de la mufla (20) se detecta la capacidad térmica de la mufla (20).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en base a la velocidad de modificación de la temperatura en la cámara de cocción (28) se detecta la capacidad térmica de la
mufla (22).
25
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la magnitud física se detecta mediante un sensor en el horno dental (10) y se le transmite a un dispositivo de control, para el control automático del programa de procesamiento del horno dental (10) en función de la magnitud detectada.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la mufla (22) después del calentamiento en un horno de precalentamiento a una temperatura predeterminada se inserta en el horno dental.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el horno dental (10) se mantiene a una temperatura de espera antes de la inserción de la mufla (22) precalentada y después de la
35 inserción de la mufla (22) se detecta la modificación de la temperatura de la cámara de cocción (28) y en particular también la velocidad de modificación.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** antes de la inserción en la cámara de cocción (28), la mufla (22) presenta una temperatura que diverge de la temperatura de
40 espera del horno dental (10), en particular es mayor que ésta.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se mide la temperatura relativa entre la cámara de cocción (28) y la mufla (22) precalentada, usándose la velocidad de modificación de la temperatura de la cámara de cocción en relación con la diferencia de temperatura detectada entre
45 la cámara de cocción (28) y la mufla (20) como magnitud física adicional.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** se pueden insertar al menos dos tamaños de mufla distintos, ajustándose el programa de procesamiento automáticamente a aquel
tamaño de mufla que se aproxima más al tamaño de mufla medida.
50
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** mediante un sensor de presión se detecta la elasticidad de la pieza bruta cerámica (36) introducida en la mufla (22), sometida a presión por el dispositivo de prensado (32) y en función de ello se efectúa el ajuste del programa de procesamiento.
- 55 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** mediante un sistema de medición del recorrido se detecta el movimiento realizado entre una posición de partida del dispositivo de prensado (32) y la posición actual del punzón de prensado (34) en el caso de la pieza bruta cerámica (36) no prensada insertada en la mufla (22).

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la temperatura de la cámara de cocción del horno dental (10) se detecta, por un lado, antes de la inserción de la mufla (22) y, por otro lado, después de la inserción de la mufla (22), en particular, en un instante predeterminado después de la inserción de la mufla (22) y a partir de la modificación de la temperatura y/o el gradiente de modificación de temperatura se
5 determina el tamaño de la mufla (22).

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en el caso de la mufla (22) introducida en la cámara de cocción (28), para el aumento adicional de la temperatura de la cámara de cocción se detecta la cantidad de calor generada por el horno dental, incorporada adicionalmente en un período de
10 tiempo determinado.

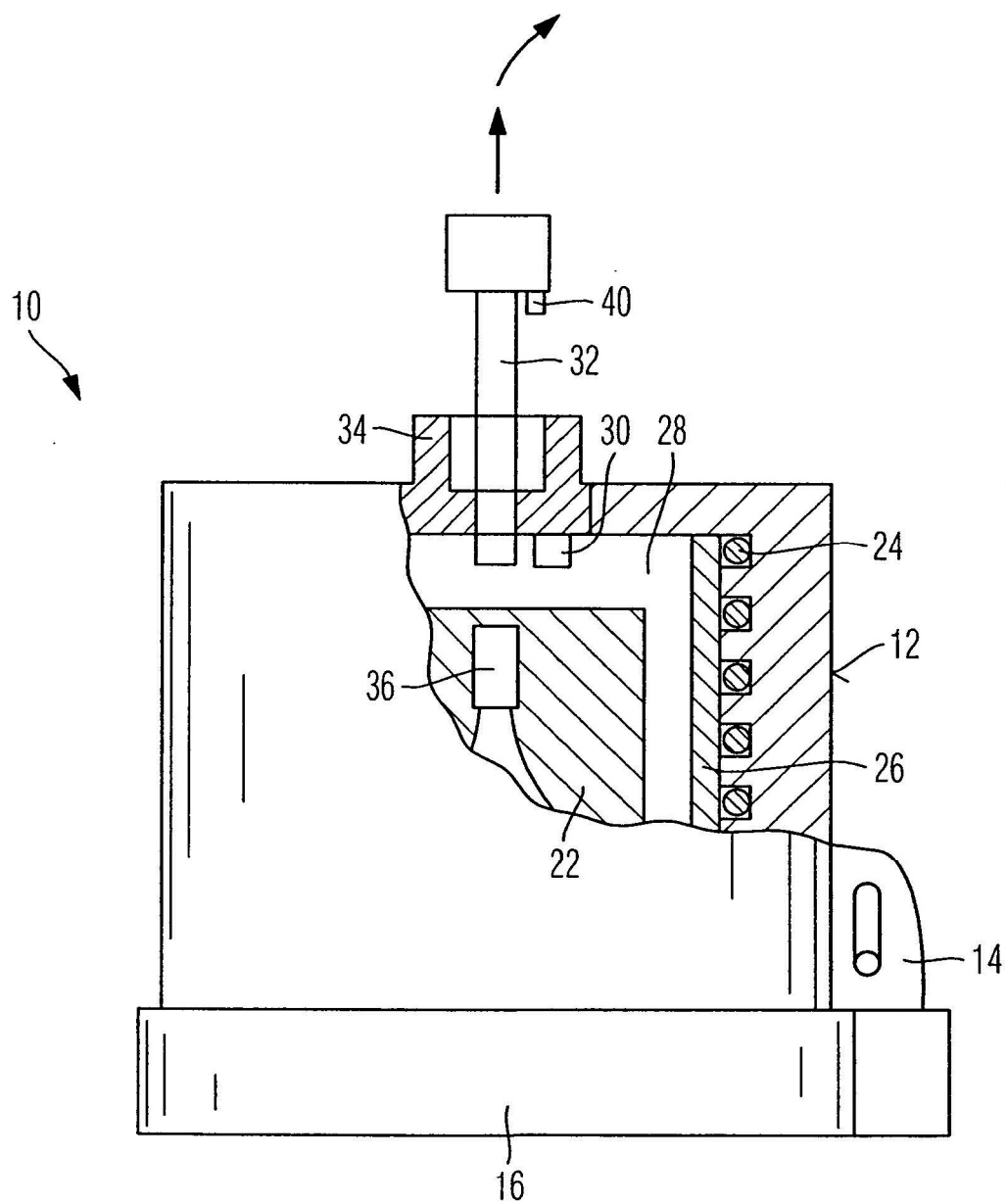


Fig. 1

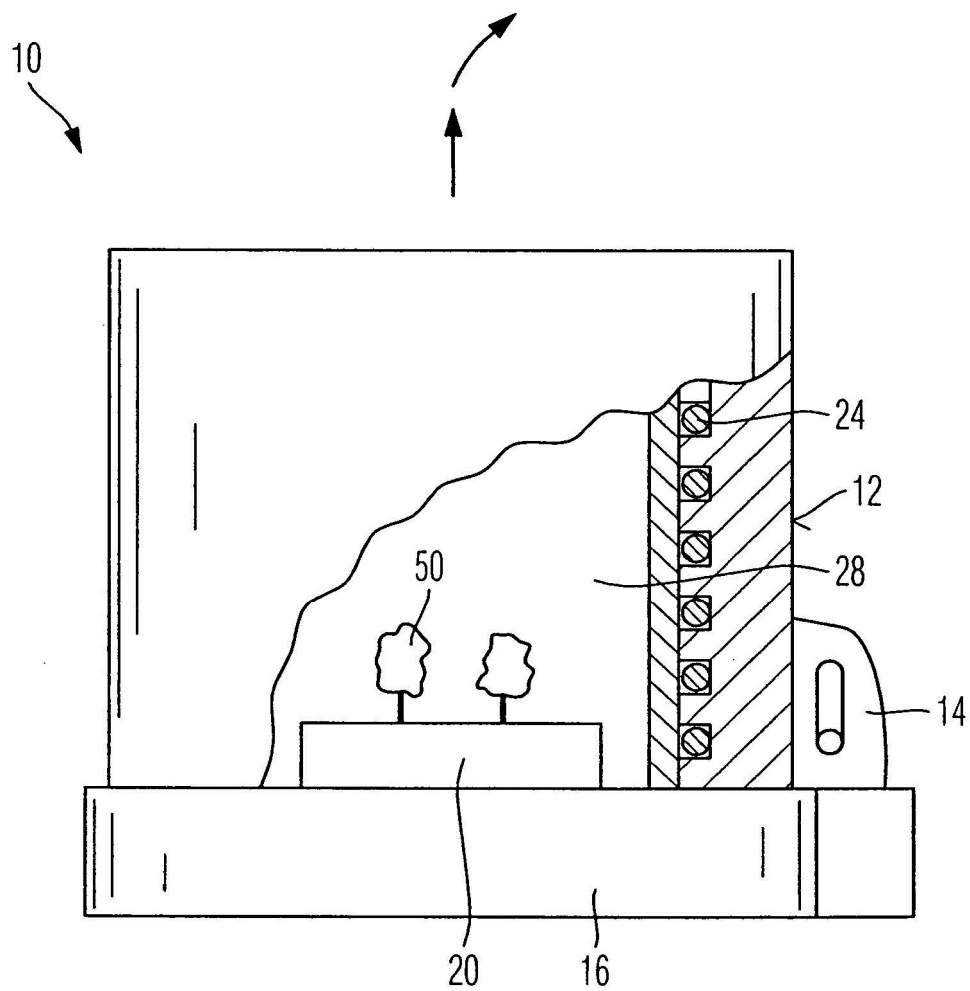


Fig. 2