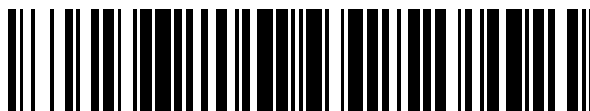


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 954**

51 Int. Cl.:

A61C 13/20 (2006.01)

F27B 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2012** **E 12197055 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016** **EP 2742909**

54 Título: **Horno dental**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.07.2016

73 Titular/es:

IVOCLAR VIVADENT AG (100.0%)
Bendererstrasse 2
9494 Schaan, LI

72 Inventor/es:

JUSSEL, RUDOLF

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 577 954 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

Horno dental

5 La invención se refiere a un horno de cocción u horno de prensado para restauraciones dentales, de acuerdo con la cláusula precaracterizadora de la reivindicación 1, así como un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15

10 Hornos dentales de este tipo para la cocción y dado el caso el prensado de piezas de restauración dental son conocidos desde hace tiempo. En hornos dentales de este tipo una pieza de restauración dental o varias piezas de restauración dentales son sometidas a un proceso de cocción o a un proceso de prensado, a saber, controlado por un programa de acuerdo con perfiles prefijados de temperatura y dado el caso de prensado.

15 La calidad de las piezas de restauración dentales producidas depende esencialmente de que los parámetros, previstos y adaptados al material de restauración dental existente, sean mantenidos estrictamente durante la cocción y dado el caso el prensado. A ello no sólo pertenece el perfil de temperatura a ser mantenido, sino, por ejemplo, también las relaciones de compresión existentes durante el ciclo de cocción.

20 A piezas de restauración dentales de este tipo pertenecen piezas de restauración dentales a fabricar de plástico, de metal, de material compuesto, pero en particular también de material cerámico o de combinaciones de éstos.

25 Mediante los materiales a procesar, el tamaño, pero también por el número y forma de las piezas de restauración dentales a producir simultáneamente, entre otros, se determina la capacidad térmica total de las piezas de restauración dentales a procesar. Con ello, puede ser necesario una adaptación de la potencia calorífica, para lo cual en estos hornos de cocción o de prensado, pueden ser llamados diferentes programas de procesamiento a través de un dispositivo de entrada, en el cual están almacenados parámetros de funcionamiento óptimos para las condiciones previas correspondientes (material, tamaño, etc.). Mediante la llamada y el inicio del programa de procesamiento apropiado se aspira a un proceso de cocción para lograr una calidad óptima del producto.

30 Hornos dentales de este tipo comprenden esencialmente una base del horno en la cual se recogen las piezas de restauración dental a ser cocidas, dado el caso en una mufla, una campana del horno, la cual aloja, junto con un aislamiento térmico, también a menudo el dispositivo calefactor (por ejemplo, filamentos de caldeo eléctricos) y un dispositivo de control con un dispositivo indicador y un dispositivo de entrada conectados al primero. El dispositivo de control comprende, además, un dispositivo de almacenamiento en el cual se almacenan los programas de tratamiento. El dispositivo de entrada, por su parte, puede estar combinado en parte con el dispositivo indicador en forma de una pantalla sensible al tacto (Touchscreen) y, además de ello, presenta, de manera en sí conocida, teclas ("Soft Keys") con funciones prefijadas o modificables a través de la pantalla.

35 Un horno dental de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento DE 197 54 077 B4. En un dispositivo indicador se pueden mostrar tanto parámetros numéricos como representaciones de curvas en diferentes colores, las cuales pueden superponerse unas con otras. Las entradas son posibles a través de teclas, mediante lo cual el programa de cocción puede ser, si es necesario, modificado.

40 El documento EP 2 550 928 A1 describe un horno dental con una cámara térmica, la cual, con una campana del horno semi-abierta, detecta la temperatura de la pieza de restauración dental, posibilitándose mediante un control correspondiente de la campana del horno, un recorrido exacto de un perfil de temperatura predeterminado durante la fase de enfriamiento.

45 Además, en los últimos tiempos se ha propuesto equipar hornos dentales también con una cámara que, preferiblemente, es también sensible a la gama de infrarrojos y, con ello, poder efectuar una detección de la temperatura de los objetos a cocer también durante la inserción de los mismos en el horno. Esto tiene, entre otras, la ventaja de que con ello se logra una detección bastante precisa de la temperatura real, por ejemplo, de la mufla, la cual fue previamente precalentada en un horno de precalentamiento. Al tener en cuenta la temperatura real de la mufla, entonces puede adaptarse, por ejemplo, el programa de tratamiento seleccionado del horno dental, por ejemplo, un programa de prensado, y con ello se puede lograr un resultado mejorado.

50 Una detección de la temperatura de este tipo se propuso de tal modo que en base a una temperatura absoluta de la mufla detectada de esta forma, tiene lugar una corrección de los parámetros de cocción tal como, por ejemplo, de la duración del calentamiento, con el fin de poder garantizar para el proceso de tratamiento propiamente dicho, que sigue a continuación, parámetros de procesamiento óptimos para el material a procesar.

55 A pesar del control de los parámetros del horno, a menudo ciertamente complejo, durante el proceso de cocción, los cuales, junto con la temperatura de cocción real (o bien de la curva de cocción) tienen en cuenta la temperatura de introducción de las piezas de restauración dentales a cocer, así como las especificaciones de los materiales a

calcinar, se demuestra que los resultados de cocción o bien la calidad de las restauraciones dentales de este tipo terminadas no cumplen las expectativas en cualquier caso.

5 Por el contrario, la presente invención tiene la misión de crear un horno dental según la cláusula precharacterizadora de la reivindicación 1, así como un procedimiento según la reivindicación 15, con los cuales se puede cumplir con las elevadas expectativas de calidad tales como la alta precisión dimensional y duración de las piezas de restauración dental a ser producidas.

10 Este problema se resuelve mediante la reivindicación 1, así como la reivindicación 15. Ejecuciones preferidas resultado de las reivindicaciones subordinadas.

15 Algunos de los hornos dentales conocidos están equipados con una campana del horno accionada a motor. Éste permite un cierre automático de la campana del horno al principio del programa de cocción, así como una apertura con muy bajo impacto al final del ciclo de cocción.

20 En principio, igualmente indicada es una campana del horno fija en una base del horno que puede descender por motor, pero esta solución tiene el inconveniente de que las piezas de restauración dental recién cocidas están inevitablemente expuestas a vibraciones durante el descenso de la base del horno. El grado de las vibraciones depende de la construcción y de la calidad del mecanismo utilizado para el accionamiento de la base del horno. En cualquier caso, sin embargo, estas vibraciones tienen un efecto perjudicial en la calidad del producto de la pieza de restauración dental que todavía se está enfriando.

25 En este sentido, se parte en este lugar de una campana del horno a motor que se puede abrir y una base del horno fija. El principio de acuerdo con la invención puede, sin embargo, ser aplicado sin más también a la base del horno móvil mencionada anteriormente junto con una campana del horno fija.

30 En el marco de la búsqueda de vías para la mejora de la calidad del producto se ha encontrado que, junto a los parámetros tales como una temperatura de cocción óptima y la duración de la cocción para una calidad óptima de las piezas de restauración dental a ser producidas, otras condiciones previas juegan un papel esencial. También el transcurso del enfriamiento de las piezas de restauración dental cocidas tiene un impacto muy grande en una calidad duradera. Por ejemplo, mediante un enfriamiento demasiado rápido, como los que pueden ser provocados por una extracción directa del objeto a cocer del horno de cocción inmediatamente después de la conclusión del proceso de cocción propiamente dicho, se forman tensiones internas en los objetos a cocer, las cuales pueden conducir a la deformación y, con ello, a una peor precisión dimensional o, en caso extremo, a grietas por tensión.

35 Grietas por tensión pueden aparecer en el caso más desfavorable, tan sólo después de un tiempo largo después de la producción, mediante la utilización y las cargas puntuales que se manifiestan en este caso de las restauraciones dentales.

40 Un enfriamiento demasiado lento de la pieza de restauración dental no tiene aparentemente influencia negativa alguna sobre la calidad del producto, sin embargo, aumenta el tiempo de ciclo durante el cual el correspondiente horno no está disponible para un nuevo ciclo de cocción y, en este sentido, no es deseable.

45 Un enfriamiento demasiado rápido, que puede ser realizado, por ejemplo, mediante una refrigeración forzada por medio de un ventilador previsto en el horno dental, puede por el contrario causar los problemas descritos anteriormente, por lo que éstos deben ser evitados en la medida de lo posible.

50 En determinados casos, en los que el horno dental debe funcionar en el interior con presión negativa o en vacío, o también con una atmósfera de protección, se prohíbe, además, el uso de un ventilador, ya que las aberturas de ventilación, incluso si éstas pudieran ser cerradas, se oponen a la creación de una presión negativa o incluso de vacío.

55 El enfriamiento del producto de cocción varía dependiendo de su masa, tamaño y forma (por ejemplo, por diferentes estructuras de la superficie). Si la relación de área de superficie a volumen del producto de cocción es grande, entonces resulta una velocidad de enfriamiento mayor en comparación con un área de superficie menor en relación con el volumen del producto de cocción. Por otra parte, los soportes del material a calcinar utilizados, los pernos de cocción eventualmente utilizados y pastas de soporte, así como la campana del horno y la base del horno contribuyen en cada caso a una variación de la tasa de enfriamiento.

60 De acuerdo con la invención, también es favorable que las fluctuaciones en las condiciones ambientales del horno también puedan ser compensadas de acuerdo con la invención. De esta forma, el sensor de temperatura de acuerdo con la invención, que puede estar configurado como una cámara de infrarrojos, detecta un enfriamiento más intenso debido a una temperatura ambiente más fresca y el control de acuerdo con la invención del accionamiento de la campana hace que sea posible efectuar un ajuste, basándose en el gradiente de la temperatura, en el caso de un

enfriamiento demasiado rápido abrir por lo tanto, por ejemplo, la campana del horno más lentamente o volverla a cerrar de nuevo.

5 Aun cuando el horno dental de acuerdo con la invención se describe con una base del horno fija y una campana del horno móvil, se entiende que, alternativamente, también pueden estar concebidas la campana del horno fija y la base del horno de modo que se pueda bajar. Por accionamiento para la campana del horno se entiende, por lo tanto, el accionamiento para el movimiento relativo entre la campana del horno y la base del horno, y por la apertura de la campana del horno se entiende el movimiento relativo de ésta con respecto a la base del horno.

10 Es por tanto deseable un enfriamiento individual rápido, pero aun así controlado (es decir, en ningún caso demasiado rápido) del material a calcinar después de la finalización del proceso de cocción, teniendo en cuenta los factores mencionados anteriormente, que evite al mismo tiempo las desventajas del enfriamiento forzado mencionado anteriormente por medio de un ventilador en la campana de cocción.

15 Las desventajas antes mencionadas, tales como la tendencia a grietas por tensión inducidas térmica o mecánicamente, o también un tiempo de ciclo demasiado largo debido a un enfriamiento excesivamente retardado, pueden ser evitadas de manera sorprendentemente fácil mediante la solución de acuerdo con la invención, que se describe con más detalle en lo que sigue.

20 A través de un dispositivo de detección de la temperatura dispuesto fuera de la cámara de cocción, el cual está formado preferiblemente por una cámara de infrarrojos o cámara IR, como se ha mencionado anteriormente, se puede detectar la temperatura de la pieza de restauración dental o del soporte del material a calcinar tal como, por ejemplo, una mufia, en la cual se encuentra el objeto a cocer, al introducirlo en el horno dental siempre que la campana del horno no esté todavía completamente cerrada. De manera más ventajosa, este dispositivo de
25 detección de la temperatura está dispuesto de manera que incluso con una apertura muy pequeña de la campana del horno, tiene todavía un contacto visual directo con el objeto a cocer en el interior del horno.

30 Para el período, que se extiende desde la colocación del objeto de cocción en la cámara de cocción o bien de la deposición del mismo sobre la base del horno hasta el cierre completo de la campana del horno (la campana del horno por consiguiente, tapa la "visión" de la cámara IR sobre objeto de cocción), puede realizarse en este sentido una determinación continua de la temperatura. Mediante la determinación de la temperatura en función del tiempo se puede recopilar una evolución de la temperatura o un gradiente de la temperatura.

35 Una medición de la temperatura de la cámara de cocción con la campana del horno completamente cerrada es a continuación, por supuesto, sólo posible con el sensor de temperatura que se halla en la cámara de cocción (por ejemplo, un elemento termoelectrónico).

40 A través de una ventana aislada térmicamente, pero en la medida de lo posible no amortiguadora de la radiación IR y, en este sentido, permeable para la radiación IR, la cual se encuentra en el camino óptico entre el objeto de cocción y la cámara de infrarrojos, podría incluso tener lugar una medición de la temperatura del objeto de cocción con la campana del horno cerrada.

45 Tras la finalización del proceso de cocción, se apaga de acuerdo con el programa la calefacción del horno y comienza el enfriamiento del objeto de cocción. Para acelerar el enfriamiento, pero sin tener que emplear medios técnicos tal como un ventilador, es posible de manera sorprendentemente fácil, abrir la campana del horno controlado por el dispositivo de control del horno, con ayuda del motor y a través de la cámara IR dispuesta en el exterior de la cámara de cocción medir de nuevo la temperatura del objeto de cocción.

50 La determinación continua de la temperatura del objeto de cocción puede, por lo tanto, comenzar en el momento en que la campana del horno ha sido abierta lo suficientemente como para permitir un contacto óptico entre la cámara IR y el objeto de cocción. Tal como se describió anteriormente, ahora se puede determinar el gradiente de temperatura con el cual discurre el enfriamiento del objeto de cocción.

55 Una apertura más amplia de la campana del horno provoca un enfriamiento más rápido, debido a que se reduce la radiación del calor residual almacenado en la campana del horno y su aislamiento es menos intenso sobre el objeto de cocción más distante de la campana del horno y puede tener lugar una mejor transferencia de calor entre el aire ambiente y el material a calcinar. En cambio, una apertura menos amplia de la campana del horno permite que la radiación del calor residual de la calefacción y aislamiento sobre el objeto de cocción siga calentando todavía a éste, además se dificulta la compensación de temperatura entre el entorno y el material a calcinar debido a una campana
60 de horno relativamente cerrada. La curva de enfriamiento es en este caso considerablemente más plana.

Con ayuda del dispositivo de control del horno dental se puede realizar una comparación continua de la tasa de enfriamiento real del objeto a cocer con la tasa de enfriamiento óptima prefijada en el programa de procesamiento del perfil de cocción seleccionado. Mediante el control del motor de la campana del horno mediante el dispositivo de

control del horno puede ahora efectuarse, de modo sorprendentemente fácil, una adaptación de la tasa de enfriamiento del objeto a cocer de manera que mediante una reducción de la apertura (es decir, un descenso) de la campana del horno se puede reducir esta tasa o, mediante un aumento de la apertura (es decir, una elevación) de la campana del horno, se puede aumentar la tasa de enfriamiento.

5 Para diferentes intervalos de temperaturas esta tasa de enfriamiento óptima del objeto a cocer puede ser muy diferente. Mediante la apertura o descenso de la campana del horno controlado por programa, es posible por ejemplo, realizar una tasa de enfriamiento más alta para el comienzo del enfriamiento, reducir entonces ésta notablemente al atravesar la denominada temperatura de transformación, la cual representa la transición crítica de un material cerámico o bien de un vidrio de estado no rígido a estado sólido, para finalmente volver a dejar que se desarrolle un enfriamiento rápido aunque no crítico.

10 Al alcanzar una temperatura de enfriamiento final asimismo prefijada en el perfil de cocción del programa de tratamiento, el horno emite entonces una señal de que partir de ese momento se puede retirar el material a calcinar y se puede efectuar la apertura completa de la campana del horno, si ésta no se ha efectuada hasta ahora.

15 Mediante el control automático de acuerdo con la invención de la posición de apertura de la campana del horno, dependiendo de la temperatura real del material a calcinar, es posible de acuerdo con la invención realizar un enfriamiento óptimo del material a calcinar con un tiempo del ciclo lo más corto posible sin tener que temer los efectos perjudiciales de un enfriamiento llevado a cabo de forma demasiado rápida tal como, por ejemplo, tensiones térmicas (deformaciones, grietas).

20 De acuerdo con una ejecución ventajosa, está previsto que el sensor de temperatura determine de forma continua la temperatura de la restauración dental y que el dispositivo de control calcule un gradiente de temperatura a partir de los valores de temperatura medidos de forma continua del sensor de temperatura.

25 De acuerdo con una ejecución ventajosa, está previsto que el sensor de temperatura sea un sensor óptico, en particular un sensor de infrarrojos.

30 De acuerdo con una ejecución ventajosa, también está previsto que el sensor de temperatura sea una matriz de sensores bidimensional, en particular una cámara térmica.

35 De acuerdo con una ejecución ventajosa, también está previsto que el sensor de temperatura esté dispuesto fuera de la cámara de cocción, en particular lateralmente por encima de la base del horno.

De acuerdo con otra ejecución ventajosa, está previsto que la campana del horno presente una ventana transparente a la radiación infrarroja, la cual está dispuesta en la trayectoria óptica entre la restauración dental que se encuentra en la cámara de cocción y el sensor de temperatura.

40 De acuerdo con una ejecución ventajosa, también está previsto que el dispositivo de control esté adaptado para controlar la tasa de enfriamiento de la restauración dental mediante un cambio en la posición de la campana del horno con respecto a la base del horno por medio del accionamiento.

45 De acuerdo con una ejecución ventajosa, está previsto que la temperatura de un soporte del material a calcinar sea medible con el sensor de temperatura.

50 De acuerdo con una ejecución ventajosa, está previsto, además, que con el sensor de temperatura se pueda medir también la temperatura ambiente, así como las dimensiones de la restauración dental y/o una mufla, la cual aloja la restauración dental.

55 De acuerdo con una ejecución ventajosa, está previsto que por medio de un dispositivo de manipulación se puedan seleccionar programas de tratamiento, programas de tratamiento que se pueden almacenar en el dispositivo de control y, que en los programas de tratamiento estén prefijados valores nominales para una tasa de enfriamiento de la restauración dental.

60 De acuerdo con una ejecución ventajosa, está previsto que el dispositivo de control sea adecuado para hacer descender la campana del horno cuando la tasa de enfriamiento de la restauración dental es demasiado grande en comparación con el valor nominal prefijado por el programa de tratamiento elegido, y que el dispositivo de control sea adecuado para elevar o acelerar la campana del horno cuando la tasa de enfriamiento de la restauración dental sea demasiado pequeña en comparación con el valor nominal prefijado por el programa de tratamiento elegido.

De acuerdo con una ejecución ventajosa, está previsto que en la campana del horno esté dispuesto un dispositivo de calentamiento y que el dispositivo de control sea adecuado para conectar el dispositivo de calentamiento cuando

la tasa de enfriamiento de la restauración dental sea demasiado grande en comparación con el valor nominal prefijado por el programa de tratamiento elegido.

5 De acuerdo con una ejecución ventajosa, está previsto, además, que en el horno dental esté dispuesto un dispositivo de enfriamiento y que el dispositivo de control sea adecuado para encender el dispositivo de enfriamiento cuando la tasa de enfriamiento de la restauración dental sea demasiado pequeña en comparación con el valor nominal prefijado por el programa de tratamiento elegido.

10 De acuerdo con una ejecución ventajosa, está previsto que el horno dental presente, además, un dispositivo de señalización conectado al dispositivo de control, y que el dispositivo de control sea adecuado para señalar, por medio del dispositivo de señalización, que se rebasa una temperatura de la pieza de restauración dental por debajo de un valor prefijado por el programa de tratamiento seleccionado.

15 De acuerdo con la invención, está previsto que el sensor de temperatura también detecte la presencia o la no presencia de la restauración dental y el instante de su retirada y suministre el resultado de la determinación al dispositivo de control, el cual almacena esto en particular.

20 De acuerdo con una ejecución ventajosa adicional, está previsto que el horno dental presente una base del horno y una campana del horno móvil por medio de un accionamiento y que la campana del horno presente una cámara de cocción para alojar las restauraciones dentales, y el horno dental presenta, además, un sensor de temperatura conectado al dispositivo de control, el cual está dispuesto en el exterior de la cámara de cocción, y que el dispositivo de control abra la campana del horno después de transcurrido un proceso de cocción terminado de manera correspondiente a un valor preestablecido almacenado en el dispositivo de control; el sensor de temperatura determina la temperatura de la restauración dental; y cuando la temperatura de la restauración dental determinada por el sensor de temperatura desciende por debajo de un valor almacenado en el dispositivo de control, el dispositivo de control abre completamente la campana del horno por medio del accionamiento y/o emite una señal al usuario a través de un dispositivo de señalización conectado al dispositivo de control.

30 Otras ventajas, detalles y características de un ejemplo de realización se deducen a partir de los dibujos y la siguiente descripción de la invención.

Muestran:

35 La Fig. 1, una vista esquemática del horno dental de acuerdo con la invención;
la Fig. 2, una vista esquemática del control de la posición de la campana del horno durante el enfriamiento controlado en el horno de acuerdo con la invención.

40 Un horno dental 10 presenta una base 11 del horno con un suelo 12 de la cámara de cocción, que está destinado a alojar el material a calcinar, por ejemplo una mufla 13 (aquí representada con pieza en bruto insertada 14). Para la cocción, el material a calcinar es alojado en una cámara de cocción 15, indicada sólo esquemáticamente, en Fig. 1, que está configurada en la campana 16 del horno, la cual está unida con una articulación 17 con la base 11 del horno. El tamaño de la apertura de la campana 16 del horno se puede modificar a través del motor 18, únicamente esbozado en la Fig. 1 por razones de claridad. Si el horno dental 10 de acuerdo con la invención es un horno de prensado, éste presenta, además, preferiblemente en la campana 16 del horno, un dispositivo para el prensado del material dental a tratar, a cuya representación se renunció aquí por razones de una mejor claridad.

45 El horno dental 10 presenta, además, un dispositivo de accionamiento 19, el cual coopera con un dispositivo de control - no representado en la Fig. 1 -. Conectada al dispositivo de control se encuentra sobre la base 11 del horno una cámara de infrarrojos 20. La cámara 20 está dispuesta de modo que con la campana del horno cerrada se encuentra fuera de ésta y no dificulta su apertura y cierre, con la campana 16 del horno abierta, sin embargo, se garantiza una vista libre sobre el material a calcinar. La zona de alojamiento 21 de la cámara 20 se extiende a lo largo de la base 11 del horno y del suelo 12 de la cámara de cocción de tal manera que determina el diámetro completo de la mufla 13 depositada en el suelo 12 de la cámara de cocción. Preferiblemente, la cámara 20 está dispuesta de manera que también con una campana 16 del horno sólo mínimamente abierta al menos puede detectar una pequeña parte de la mufla 13 ajustada y, con ello, es posible una medición de la temperatura ya con una apertura mínima de la campana 16 del horno.

50 En el estado representado en la Fig. 1, la campana 16 del horno 16 (incluyendo la cámara de cocción 15) está completamente elevada, de manera que el material a calcinar puede ser introducido o bien retirado.

60 De forma especialmente favorable de acuerdo con la invención mediante la cámara de infrarrojos, que de hecho representa una matriz bidimensional de sensores de infrarrojos, es posible junto con la determinación de la temperatura del material a calcinar también una determinación de las dimensiones del material a calcinar. Para ello se utiliza el contraste entre las zonas calientes detectadas por la cámara (restauración dental o mufla) y las zonas frías, las cuales representan la temperatura del aire del entorno. Adicionalmente, de esta manera es posible una

determinación de la temperatura ambiente, cuyo valor puede ser igualmente incluido en el control de la tasa de enfriamiento del material a calcinar.

5 Mediante la determinación de las dimensiones de la restauración dental o bien de la mufla que aloja a ésta, es además posible de una manera bastante fiable una deducción de la masa y - conociendo el material - con ello de la capacidad térmica del material a calcinar. Estos parámetros adicionales determinados de este modo pueden ser también incluidos en el control de la tasa de enfriamiento.

10 Se entiende que para controlar la posición de la campana 16 del horno con relación a la base del horno 11, junto con la posición absoluta también puede ser controlada la velocidad del movimiento, es decir, de la apertura o bien del cierre, a través del dispositivo de control 30. Si se ha alcanzado la posición calculada por el dispositivo de control 30 de acuerdo con los parámetros determinados tal como la temperatura actual del objeto de cocción, así como la tasa actual de enfriamiento del objeto de cocción, la campana del horno permanece en esta posición hasta que el dispositivo de control 30 determine una desviación que sobrepase un valor umbral preestablecido. A continuación, se realiza una nueva corrección, eventualmente manteniendo un tiempo de parada o bien una pausa igualmente preestablecido, que debe evitar un reajuste permanente de la posición de la campana. El dispositivo de control 30 utiliza para la determinación de la magnitud controlada, es decir, de la apertura de la campana 16 del horno con relación a la base 11 del horno, algoritmos comúnmente conocidos tales como, por ejemplo, un controlador PID o similar.

20 La Fig. 2 representa esquemáticamente el control de la posición de la campana 16 del horno. A través del cámara de infrarrojos 20, dispuesta por fuera de la cámara de cocción 15, se transfieren al dispositivo de control 30 las informaciones de temperatura detectadas dentro de su zona de detección 21. Dado que las temperaturas del material a calcinar (por ejemplo, de la mufla) medidas de esta forma son detectadas de forma continua en el tiempo, el dispositivo de control 30 puede determinar un gradiente de temperatura o bien una tasa de enfriamiento y compararlo con un valor nominal, almacenado en la memoria del dispositivo de control.

30 Si esta comparación da como resultado una tasa de enfriamiento demasiado baja, entonces el dispositivo de control 30 origina, a través del motor 18, una mayor apertura de la campana 16 del horno, lo cual se indica mediante la flecha 32 en Fig. 2. De esta manera puede tener lugar una compensación mejorada de la temperatura entre el aire que rodea al horno dental 10 y la mufla 13, la tasa de enfriamiento aumenta. En el caso de que la tasa de enfriamiento alcanzable de esta forma no fuese todavía suficiente, a pesar de la campana 16 del horno completamente basculada, mediante medidas de enfriamiento adicionales, por ejemplo mediante un ventilador externo, se puede además enfriar de forma activa.

35 En el caso contrario, con una tasa de enfriamiento determinada demasiado grande, el motor 18 es accionado por el dispositivo de control 30 de modo que la campana 16 del horno se mueve relativamente hacia la base 11 del horno. Con ello, por un lado, se solicita nuevamente la mufla 13 con la radiación térmica residual que se encuentra en el aislamiento de la campana 16 del horno (no mostrado), por otro lado se dificulta la compensación de temperatura entre el aire ambiente y la mufla 13, lo que tiene como resultado una tasa de enfriamiento decreciente. Si el calor residual almacenado en la campana 16 del horno no fuese suficiente para reducir la tasa de enfriamiento al valor nominal prefijado en el programa de procesamiento, se puede suministrar energía térmica adicional mediante la calefacción de la cámara de cocción presente en la campana 16 del horno., igualmente no representada por razones de claridad.

45 Esta adaptación de la posición de la campana 16 del horno se realiza ininterrumpidamente para lograr un control continuo de la tasa de enfriamiento de la mufla 16. En caso de que se alcance una temperatura final del enfriamiento de la mufla 16, igualmente prefijada por el programa de tratamiento, la campana 16 del horno se abre completamente mediante el dispositivo de control 30 con ayuda del motor 18 y, adicionalmente, se emite una señal acústica a través del altavoz 22 o también visual a través del panel de control 19, para poner en conocimiento al operario de que el material a calcinar puede ser retirado y el horno dental 10 está disponible para un nuevo ciclo de cocción.

55 Básicamente también es posible detectar mediante un sensor de temperatura una retirada prematura de la pieza de restauración dental. Esto es cierto especialmente cuando el sensor de temperatura está configurado como cámara térmica. En el caso de esta ejecución es conveniente detectar, a modo de un protocolo, a qué temperatura fue retirada la pieza de restauración dental, para en este sentido poder detectar el cumplimiento exacto de la temperatura de retirada prefijada.

60 En una forma de realización alternativa está previsto, en base al tratamiento de la temperatura conocido precedente (temperatura de cocción, capacidad térmica del material a calcinar, etc.), ajustar a motor una posición de la campana del horno firmemente prefijada y, con ello, realizar una curva de enfriamiento no variable (la cual, por supuesto, no discurre linealmente), prefijada por el programa de cocción, con la que únicamente es detectado a través de la cámara de infrarrojos un descenso del valor umbral de temperatura. Este valor umbral de temperatura es individual

para los diferentes materiales utilizados tales como, por ejemplo, feldespato o material cerámico de disilicato de litio, y el tipo de cocción (soldadura, oxidación, vidriado, etc.).

REIVINDICACIONES

1. Horno dental, con una base del horno, y con una campana del horno, presentando la campana del horno una cámara de cocción para el alojamiento de restauraciones dentales, con un sensor de temperatura, que determina la temperatura de la restauración dental y que está conectado a un dispositivo de control, que controla el horno dental, el horno dental (10) presenta un accionamiento (18) para el movimiento relativo entre la campana (16) del horno y la base (11) del horno, y el dispositivo de control (30) controla el accionamiento (18) en base a la temperatura determinada por el sensor de temperatura (20) y, en particular, abre la campana (16) del horno frente a la base (11) del horno, **caracterizado por que** el sensor de temperatura (20) está configurado de tal manera que también determina la presencia o la no presencia de la restauración dental y el instante de su retirada y suministra el resultado de la determinación al dispositivo de control (30), que en particular almacena éste.
2. Horno dental según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el sensor de temperatura (20) determina de forma continua la temperatura de la restauración dental y por que el dispositivo de control (30), a partir de los valores de temperatura determinados de forma continua del sensor de temperatura (20), calcula un gradiente de temperatura.
3. Horno dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el sensor de temperatura (20) es un sensor óptico, en particular un sensor de infrarrojos.
4. Horno dental según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el sensor de temperatura (20) es una matriz de sensores bidimensional, en particular una cámara térmica.
5. Horno dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el sensor de temperatura (20) está dispuesto fuera de la cámara de cocción (15), en particular lateralmente por encima de la base (11) del horno.
6. Horno dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la campana (16) del horno presenta una ventana transparente a la radiación IR que está dispuesta en la trayectoria óptica entre la restauración dental que se encuentra en la cámara de cocción (15) y el sensor de temperatura (20).
7. Horno dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de control (30) es adecuado para controlar la tasa de enfriamiento de la restauración dental mediante un cambio en la posición de la campana (16) del horno con relación a la base (11) del horno por medio del accionamiento (18).
8. Horno dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** con el sensor de temperatura (20) se puede determinar la temperatura de un soporte de material a calcinar.
9. Horno dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** con el sensor de temperatura (20) también se pueden determinar la temperatura ambiente, así como las dimensiones de la restauración dental y/o una mufla que aloja la restauración dental.
10. Horno dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** por medio de un dispositivo de accionamiento (19) se pueden seleccionar programas de tratamiento, programas de tratamiento que se pueden almacenar en el dispositivo de control (30) y por que en los programas de tratamiento están prefijados valores para una tasa de enfriamiento de la restauración dental.
11. Horno dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de control (30) es adecuado para hacer descender la campana (16) del horno cuando la tasa de enfriamiento de la restauración dental es demasiado grande en comparación con el valor nominal prefijado en el programa de tratamiento seleccionado, y por que el dispositivo de control (30) es adecuado para elevar o acelerar la campana (16) del horno si la tasa de enfriamiento de la restauración dental es demasiado pequeña en comparación con el valor nominal prefijado en el programa de tratamiento seleccionado.
12. Horno dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la campana (16) del horno está dispuesto un dispositivo calefactor, y por que el dispositivo de control (30) es adecuado para conectar el dispositivo calefactor cuando la tasa de enfriamiento de la restauración dental es demasiado grande en comparación con el valor nominal prefijado en el programa de tratamiento seleccionado.
13. Horno dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el horno dental (10) está dispuesto un dispositivo de enfriamiento, y por que el dispositivo de control (30) es adecuado para activar el dispositivo de refrigeración cuando la tasa de enfriamiento de la restauración dental es demasiado pequeña en comparación con el valor nominal prefijado en el programa de tratamiento seleccionado.
14. Horno dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el horno dental (10) presenta, además, un dispositivo de señalización (22) conectado al dispositivo de control (30), y por que el dispositivo de

control (30) es adecuado para señalar por medio del dispositivo de señalización (22), el rebase por debajo de una temperatura de enfriamiento de la pieza de restauración dental prefijada por el programa de tratamiento seleccionado.

- 5 15. Procedimiento para el control de un horno dental, en el que el horno dental presenta una base del horno y una campana del horno movable por medio de un accionamiento y la campana del horno presenta una cámara de cocción para el alojamiento de restauraciones dentales, y en el que el horno dental presenta, además, un sensor de temperatura conectado a un dispositivo de control, el cual está dispuesto fuera de la cámara de cocción, **caracterizado por que**
- 10 el dispositivo de control abre la campana (16) del horno después de transcurrido un proceso de cocción terminado, de manera correspondiente a un valor predeterminado almacenado en el dispositivo de control (30); el sensor de temperatura (20) determina la temperatura de la restauración dental; y cuando la temperatura de la restauración dental determinada por el sensor de temperatura (20) rebasa por debajo un valor almacenado en el dispositivo de control (30), el dispositivo de control (30) abre completamente la campana (16) del horno por medio del accionamiento (18) y/o emite una señal al usuario a través de un dispositivo de señalización (22) conectado al dispositivo de control, en donde el sensor de temperatura (20) también determina también la presencia o la no presencia de la restauración dental y el instante de su retirada y suministre el resultado de la determinación al dispositivo de control, que en particular almacena éste.
- 15

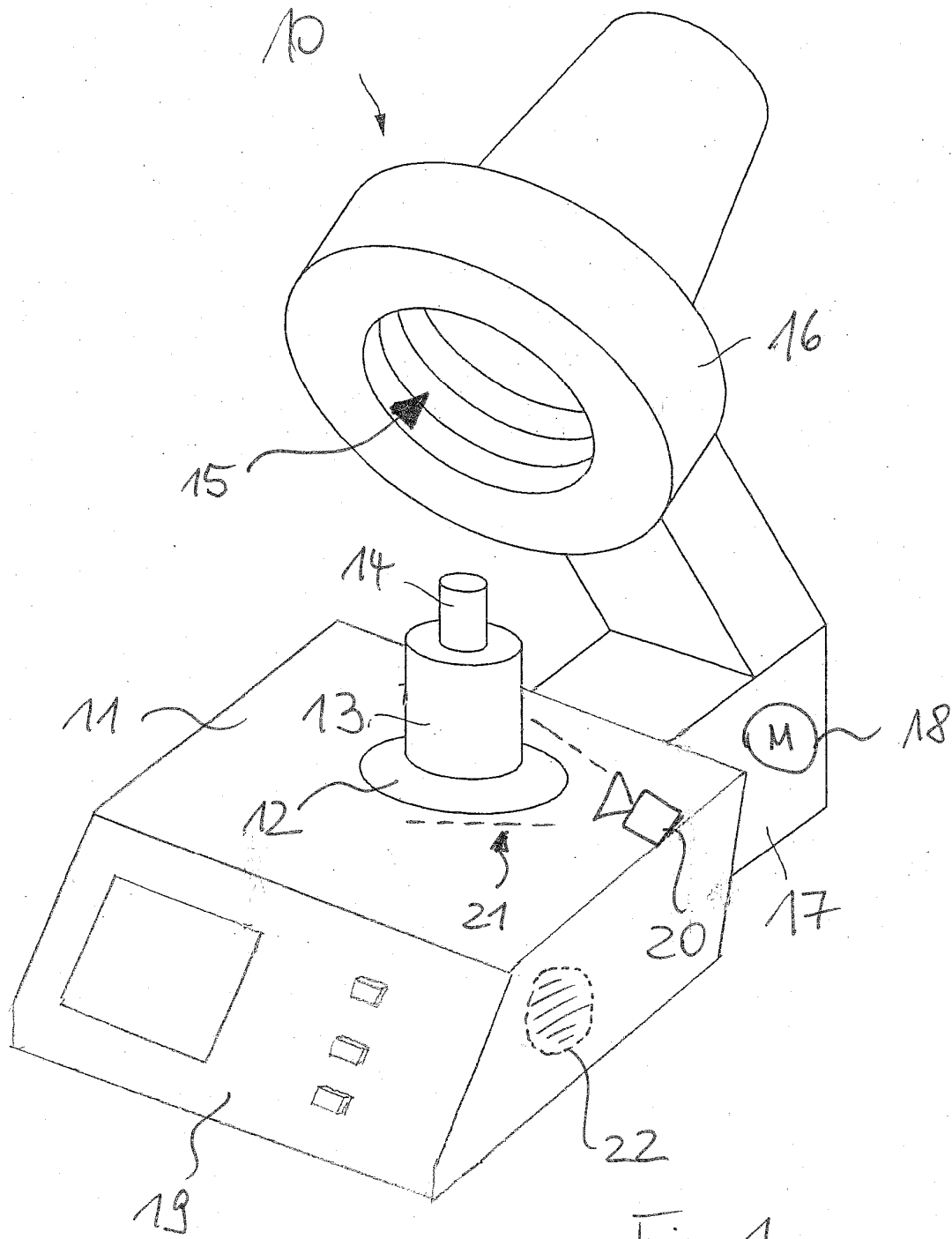


Fig. 1

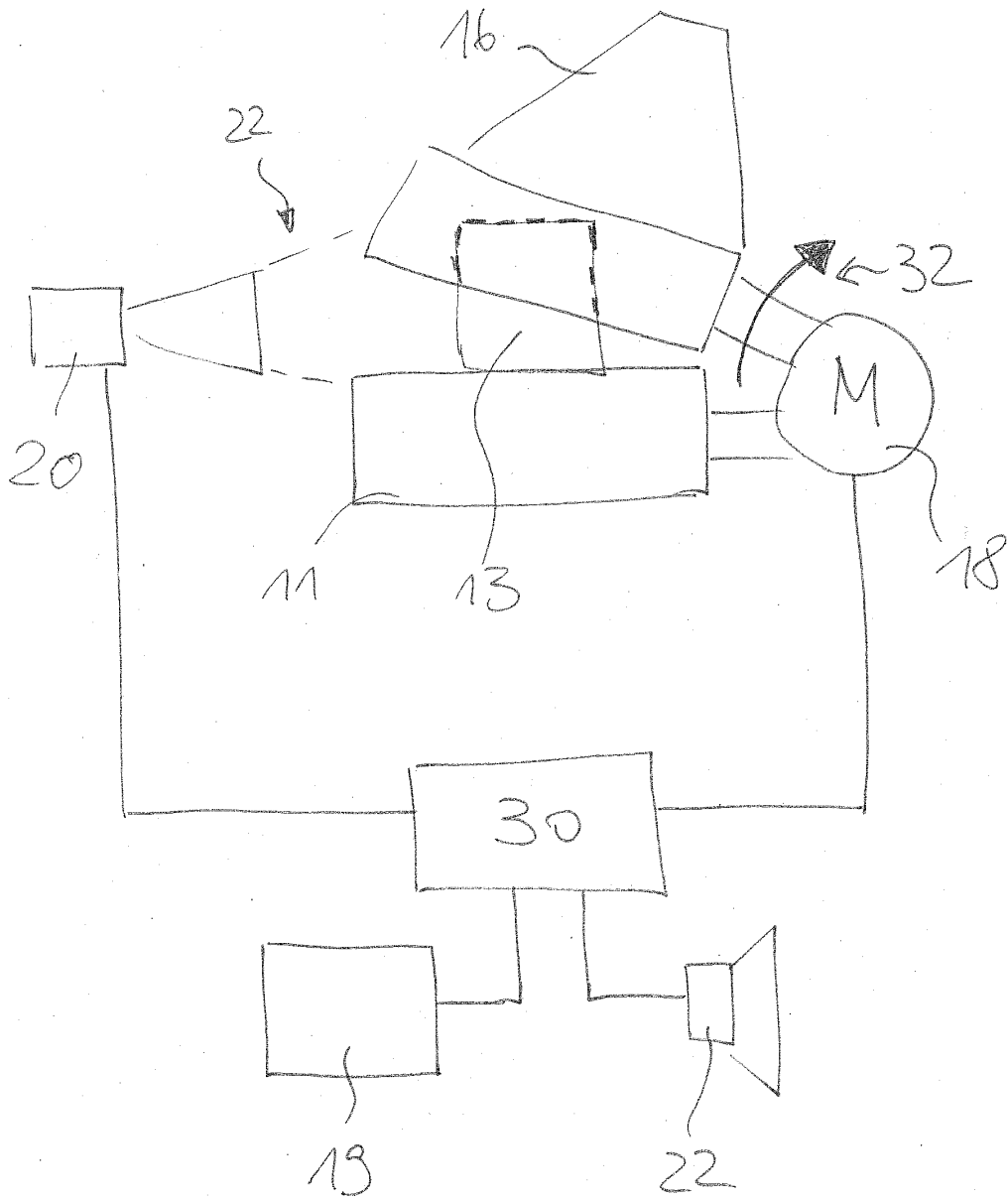


Fig. 2