

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 438 721**

51 Int. Cl.:

**F27B 17/02** (2006.01)

**A61C 13/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2011** **E 11175194 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2013** **EP 2551620**

54 Título: **Horno dental**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.01.2014**

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 2 438 721 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

La invención se refiere a un horno dental de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un método para el funcionamiento de un horno dental de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 12.

5 Tales hornos dentales con los que las partes de restauración dental pueden ser quemadas en los llamados ciclos de cocción se conocen desde hace mucho.

Por ejemplo, el documento DE 1160777 A muestra un horno dental calentado eléctricamente con una celda de presión negativa en la forma de una bomba de pistón como una bomba de vacío. Dado de la bomba genera una cantidad considerable de ruido de funcionamiento en función del diseño, a menudo se opera mediante una línea de vacío o de succión de varios metros de largo, por lo tanto espacialmente algo separada del horno dental. La línea de succión aquí está diseñada convenientemente como manguera a prueba de vacío y manguera flexible dentro de determinados límites. Esta manguera debe ser también resistente al calor, debido a que el aire procedente de la cámara de combustión del horno dental puede ser bastante caliente, aun cuando se enfría durante el paso por la pared del horno.

10 Típicamente, se debe asegurar la resistencia a la temperatura hasta aproximadamente 300° C, en una primera aproximación independiente de si el horno dental es operado a una temperatura de cocción de, por ejemplo, 1200° C o a una temperatura de cocción relativamente alta de 1600° C.

Más recientemente, para la fabricación de partes de restauración dental se utilizan los llamados hornos de mufla como hornos dentales. Un ejemplo de esto se encuentra en el documento DE 40 02 358 C1. En tales hornos dentales la cerámica a formar se inserta como una pieza en bruto o un comprimido no sinterizado en un canal de prensa que se forma en una mufla de yeso preparada. La mufla se calienta junto con la pieza de restauración dental, es decir, por lo general después de que ha sido llevado a una temperatura inicial en un horno llamado de precalentamiento de, por ejemplo, 700° C. La cámara de combustión de este horno dental se somete bajo presión negativa creando una bomba de vacío una presión negativa, denominada "vacío". Una matriz de extrusión a continuación prensa el comprimido no sinterizado y durante el ablandamiento del material de restauración dental por el aumento de la temperatura éste entra libre de poros en las cavidades, favorecido debido al vacío que existe en toda la cámara de combustión, que en su forma corresponden a las piezas de restauración dental a ser producidas.

Este método hace tiempo se conoce desde hace tiempo y se ha acreditado, en donde por supuesto un requisito previo para el éxito de proporcionar las partes de restauración dental consiste en que en toda la cámara de combustión, es decir, también en la propia mufla, existe baja presión en suficiente medida.

Yeso y similares masas de sellado no son herméticas al gas y ni estancas a los líquidos, sin embargo, tienen una cierta resistencia al flujo, por lo que la construcción de una presión negativa totalmente equilibrada en la cámara de combustión requiere una operación de la bomba de succión que forma la fuente de presión negativa durante un tiempo de al menos varios segundos o minutos. Particularmente en moldes/muflas precalentadas la "temperatura de inicio" entonces ya es considerablemente más alta que la temperatura ambiente y en seguida fluye aire caliente en la tubería de aspiración, cuando la bomba de succión se enciende.

Para evitar que la bomba de succión se dañe por el aire caliente, que opcionalmente puede también estar contaminado, los fabricantes al menos de las bombas o en su caso también los fabricantes de los hornos dentales sugieren que la línea de vacío no debe ser más corto que una longitud determinada, por ejemplo, de 3 metros. Para garantizar la flexibilidad deseada de la tubería de vacío, el diámetro interior – y con ello el diámetro exterior – se restringe a medidas favorables para la tecnología de fabricación, lo que permite también el uso de las líneas de vacío estándar. Estas líneas de vacío se pueden adaptar entonces también en su longitud de las condiciones espaciales en el laboratorio dental, dado que son disponibles como mercancía que se vende por metro.

Otra ventaja de la línea de succión ligeramente más larga consiste en que se da cierta "elasticidad a presión"; la línea de vacío igualmente actúa como un tampón y previene también picos de presión negativa que se pueden introducir a través de la bomba de vacío dependiendo de su estructura.

Una desventaja grave, sin embargo, que hasta ahora ha impedido el diseño deseado de la línea de vacío en cualquier longitud consistió y consiste en la tendencia de está de taparse. Debido al fuerte gradiente de temperatura entre la cámara de combustión y el aire ambiente la humedad no llevada condensa a partir de la cámara de combustión en la línea de vacío. Esto no sólo conduce a un aumento de la resistencia al flujo, pero en particular también en el deterioro de la calidad del vacío, ya que con la generación de la presión negativa disminuye la temperatura de evaporación de las gotitas de agua existentes en la línea de vacío.

En vista de esto, los fabricantes de hornos dentales han realizado regularmente programas de deshumidificación especiales en los que de diferentes maneras se ha intentado eliminar las gotas de agua que existen en las líneas de vacío.

También se ha propuesto ya proporcionar varias líneas de vacío y remplazar a estas en caso de una excesiva condensación. Sin embargo, esto es engorroso y requiere mayor almacenamiento, y posiblemente también genera problemas de sellado cuando se vuelve a instalar la línea de vacío nueva

5 Durante mucho tiempo se sabe que el propio molde/mufla y/o el material de restauración dental que consiste de cerámica dental pueden tener una humedad residual significativa.

10 Para eliminar la humedad residual se opera los hornos dentales a una temperatura de deshumidificación bajo presión reducida. Durante este programa de deshumidificación las válvulas del horno dental están abiertas a la fuente de vacío externa, de tal manera que aire enriquecido con vapor pasa a través de la línea de succión a la fuente de vacío. La línea de succión está por lo tanto humedecido en exceso, lo cual puede ser problemático si posteriormente se calienta la cerámica dental en ella, y debe ser mantenido el vacío estrictamente con la calidad deseada durante la operación de prensado.

En caso de acumulación de humedad excesiva en la línea de succión larga esto ya no se consigue, lo que afecta negativamente a la calidad de la restauración.

15 Por consiguiente, la invención se basa en el objeto crear un horno dental de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un método para operar un horno dental de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 12, que han sido mejorados en términos de calidad de la pieza de restauración dental, sin que se requiera una inversión especial en el horno dental.

Esta tarea se consigue mediante las reivindicaciones 1 y 12 respectivamente. Otros desarrollos ventajosos resultan de las reivindicaciones dependientes.

20 En este caso está previsto particularmente el proporcionamiento un programa de lavado especial para la línea de succión o la línea de vacío, que por una parte la limpia, es decir, reduce la resistencia al flujo de nuevo a la medida original, y por otra parte elimina la humedad existente en la forma de gotas de agua. Durante este programa de lavado según la invención se mantiene el vacío en la cámara de combustión, a través del conjunto de válvula ya presente en o dentro del horno dental.

25 Con esto se puede realizar el programa de lavado según la invención también durante el programa de deshumidificación anterior del horno dental, pero también en cualquier otro momento, es decir, también durante el proceso de cocción, o incluso durante el apagado del horno, o incluso durante el programa de prueba de vacío.

30 Según la invención se muy ventajoso que el manguito de succión fría que forma la línea de succión se puede lavar y puede ser completamente deshumidificado. En el área del propio horno de cocción, es decir, entre el conjunto de válvula y la cámara de combustión, el manguito de aspiración o línea de aspiración es comparativamente caliente, de manera que allí no se producen depósitos. Una vez que la manguera sale del horno dental, que está expuesto a la temperatura ambiente, la que forma una trampa fría para el aire caliente en la línea de aspiración, la que lleva a la deposición de gotitas de agua.

35 De acuerdo con la invención es ventajoso que se puede aplicar también bombas de vacío de bajo coste, incluso aquellas en las que un reinicio de la bomba de vacío no es posible bajo presión reducida. Para el reinicio de tal bomba entonces se cambiará sumariamente y brevemente al proceso de lavado, de modo que la bomba puede comenzar. Sin embargo, durante el arranque de la bomba de acuerdo con la invención se mantiene la presión negativa en la cámara de combustión.

40 Según la invención es especialmente ventajoso que con el conjunto de válvulas que sella la cámara de combustión, las partes de la fuente de vacío y el tubo de succión, que se extienden fuera del horno dental estén completamente separados. Por el desacoplamiento de la presión aquí se pueden realizar sin más trabajos de mantenimiento, por ejemplo, también el reemplazo de la bomba, mientras que la presión negativa se mantiene en la cámara de combustión. También se entiende que un reinicio de la bomba de vacío puede realizarse sin más.

45 De acuerdo con la invención, también es favorable que se pueden prescindir las bombas con rueda libre integrada, que son relativamente caros. Tales bombas de vacío que se han propuesto ya permiten un lavado libre de la propia bomba, sin que una línea de vacío quedaría afectada por esto, de manera que las ventajas de la invención no se alcanzarían con ellos de todos modos.

50 De acuerdo con la invención se proporciona la otra parte que precisamente la línea de succión o línea de vacío que como una trampa fría es especialmente susceptible a condensación se puede bombear libre o bien se puede lavar. En una potencia de la bomba de entre 14 litros por minuto y 20 litros por minuto en un poco más de un minuto se puede eliminar al menos 1 mol de agua desde la línea de succión, de modo que por lo general es suficiente una breve interrupción del efecto de bombeo en la cámara de combustión – manteniendo sin embargo la presión negativa en la cámara de combustión - para asegurar el lavado deseado.

55 Además, está previsto utilizar un dispositivo de control para el conjunto de válvula que activa la válvula o las válvulas para lograr el propósito anterior manualmente o automáticamente. Para el programa de lavado se puede utilizar por

ejemplo una válvula de encendido-apagado que se extiende entre la línea de aspiración y la cámara de combustión y que se cierra cuando se debe iniciar el programa de lavado. Adyacente a la misma, es decir, al principio de la línea de succión libre, en esta forma de realización está prevista otra válvula de encendido-apagado que también es parte del conjunto de válvula y que conecta entonces la entrada de línea de succión con una entrada de lavado. La entrada de lavado puede estar en conexión con el aire ambiente, preferentemente a través de un filtro de aire que mantiene lejos las impurezas en el aire ambiente de la línea de succión.

En lugar de las dos válvulas de encendido y apagado también puede utilizarse una sola válvula de conmutación que proporciona la misma función, es decir, conmuta la entrada de línea de succión entre las dos conexiones "aire ambiental" y "cámara de combustión".

La conexión de la cámara de combustión se puede conectar directamente a la cáscara del metal existente de la cámara de combustión - por supuesto sellado. Típicamente, el material de sellado es muy poroso, de modo que una línea separada que pasa a través del material aislante, es innecesaria. Además, el material aislante térmicamente porosa, tal como ladrillos refractarios ligeros, actúa como un filtro de entrada adicional para la línea de succión.

En una realización alternativa se prevé realizar en el material aislante del calor en la boca de aspiración un elemento de filtro especial que también es reemplazable. Por este elemento de filtro luego fluye por el aire de escape de la cámara de combustión, por lo que puede recopilar ya impurezas químicas. Este elemento de filtro a continuación actúa también de aislamiento térmico según sea el diseño, de manera que, en comparación con ladrillos refractarios ligeros no hay pérdidas de calor adicionales. Si se desea, el elemento de filtro también puede comprender un catalizador para los compuestos químicos.

Incluso con el uso de material de fibra para el aislamiento térmico, que es típicamente más higroscópico que los ladrillos refractarios ligeros, la conexión de succión de acuerdo a la invención se puede montar en la pared del horno, debido a que el material aislante se calienta bastante, incluso si está configurado en forma de fibra, por lo que no forman ninguna deposición de la humedad.

Entre la carcasa de la cámara de combustión y la carcasa del horno dental se proporciona según la invención la disposición de válvula y el dispositivo de control asociado. Incluso en una temperatura de la cámara de combustión de 1600° C se asegura que el conjunto de la válvula no se sobrecaliente en esta forma de realización. Típicamente está separado de la pared de la cámara de combustión por un pedazo corto de tubería, y se enfría por el aire ambiente.

De acuerdo con la invención es particularmente favorable que se han dado a conocer ya los hornos dentales con conjuntos de válvula. Por lo tanto también se puede poner en práctica un horno dental según la invención mediante reequipación, en la que, por ejemplo, se añade solamente una válvula adicional, o se realiza un cambio en el control.

De acuerdo con la invención, también es posible detectar la presión interna en la cámara de combustión a través del dispositivo de control y utilizar la señal de medición obtenida para el inicio del programa de lavado. De esta forma entonces se puede insertar automáticamente un programa de lavado si se determina durante la generación de vacío en la cámara de combustión de manera que la presión interna en la cámara de combustión baja demasiado lento, es decir, la bomba no genera lo suficientemente potencia útil porque la línea de succión está obstruido, es decir, que se han condensado allí gotas de agua.

La medición de la presión de vacío se puede hacer ya sea como se ha mencionado anteriormente en el mismo puerto de la carcasa de cámara de combustión, o también en una conexión de medición separada, según sea necesario.

En una forma de realización modificada está previsto conseguir dos puertos de succión en la carcasa de la cámara de combustión a los que se puede aplicar el vacío por separado. La conmutación se puede realizar, por ejemplo, a través de una válvula de conmutación provista para este propósito, y también es posible realizar uno de los puertos en la parte inferior del horno, y el otro puerto en la parte superior del horno o el cabezal del horno.

[Esto es seguido por las ventajas de las reivindicaciones dependientes]

Otras ventajas, detalles y características se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción de dos formas de realización de la invención con referencia a los dibujos. Muestran:

- Figura 1 una vista esquemática de un horno dental de acuerdo con la invención en una primera forma de realización, y
- Figura 2 una vista esquemática de un horno dental de acuerdo con la invención en una segunda forma de realización.

El horno dental 10 representado en la Figura 1 tiene una cámara de combustión 12, que está destinado para el tratamiento térmico de los componentes de restauración dental. De manera conocida en sí la cámara de combustión se puede abrir o bien a través de una puerta o una partición entre el suelo de la cámara de combustión y el cabezal

## ES 2 438 721 T3

del horno, como se ilustra esquemáticamente en la Figura 2.

La cámara de combustión 12 está aislada del ambiente. Se revestida de material de aislamiento térmico 14, que está previsto de manera conocida con un espesor de pared bastante grande con el fin de permitir un buen aislamiento térmico. El material aislante del calor es así mismo de una manera conocida permeable a gas y está rodeado por una carcasa de cámara de combustión 16 que está diseñado hermético contra el gas.

La carcasa de la cámara de combustión tiene una conexión de línea de aspiración 18, que se comunica con una línea de succión en la forma de un tubo de succión. La tubería de succión forma una conexión entre la carcasa de la cámara de combustión 16 y un conjunto de válvula 22 cuya función se describirá con más detalle.

Desde el tubo de aspiración 20 también se dirige un cable de derivación a un manómetro 24. El sensor de presión 24 o sensor de bajo presión mide la presión sobre la tubería de aspiración 20 en el interior de la cámara de combustión 12. El tubo de succión 20 es relativamente estable en cuanto a la temperatura y corto, por ejemplo, de 5 cm a 20 cm. Está conectado con el conjunto de válvula 22 cuya función se describe en detalle más adelante.

La cámara de combustión 12, el medidor de presión 24 y el conjunto de válvula 22 junto con las conexiones de la línea asociadas están completamente alojados en una carcasa 26 del horno dental 10. La cámara de combustión 12 tiene un calentador 27, que está destinado para la calefacción de la pieza de restauración dental 28 alojada en la cámara de combustión 12. A pesar del material aislante térmico 14 bastante grueso no se puede evitar que el interior de la carcasa 26 se caliente un poco cuando el calentador 27 está encendido. Esto se aplica también al tubo de succión 20 y en cierta medida también para el conjunto de válvula 22, que también se encuentran en la carcasa 26. Sin embargo, la temperatura disminuye con la distancia desde la cámara de combustión 12. Sin embargo, el conjunto de válvula 22 se puede calentar en caso de una cámara de combustión caliente a más de 1600°C durante un tiempo más largo, por ejemplo, por encima de 100° C. Por lo tanto, el conjunto de válvula 22 está diseñado resistente a la temperatura, de modo que aún funciona sin problemas, por ejemplo, a temperaturas de 200° C.

El conjunto de válvula 22 incluye un puerto de tubo de succión de la cámara de combustión 30, una conexión de aire ambiente 32 y un puerto de salida 34 que se comunica con una línea de succión 38 en comunicación de flujo a través de una brida 36. La tubería de aspiración 38 es de varios metros de largo, por ejemplo, 2 m hasta 10 m. En su extremo opuesto a la carcasa 26, se inserta una bomba de pistón 40 como una fuente de vacío.

Se entiende que en lugar de una bomba de pistón se puede utilizar sin más una bomba de diafragma o cualquier otra bomba. La bomba no necesita tener una resistencia al calor especial, ya que debido a la longitud de la tubería de succión 38, que está expuesta a la temperatura ambiente, el aire aspirado de la cámara de combustión 12 se enfriado significativamente, por ejemplo, a 50° C, lo que en la práctica soporta cualquier bomba apropiada para este propósito.

A continuación se describirá la función del conjunto de válvula 22.

Al comienzo de un ciclo de combustión la bomba de pistón 40 no está en funcionamiento y el conjunto de válvula 22 conecta una conexión entre la conexión de línea de succión de la cámara de combustión 30 y la conexión de salida 34. El puerto de aire ambiente 32 está bloqueado, sin embargo.

En este estado, la cámara de combustión 12 está a presión atmosférica y se puede abrir y cerrar libremente, para introducir la pieza de restauración dental 28. Preferiblemente, la pieza de restauración dental 28 está dispuesta en una mufla, no mostrada aquí y precalentada, y el horno dental 10 está formado como un horno de inyección. Se entiende que, alternativamente, también se puede realizar un horno de combustión puro de acuerdo con la invención, en el que la pieza de restauración dental se quema inmediatamente.

Para el inicio del ciclo de cocción, el dispositivo de calentamiento 27 está encendido y al mismo tiempo la bomba de pistón 40. En este estado el conjunto de válvula 22 también está conectado entre la conexión de línea de succión de la cámara de combustión 30 y el puerto de salida 34, de modo que el aire caliente es evacuado progresivamente a partir de la cámara de combustión 12 y gradualmente se crea un vacío.

Mufflas y piezas de restauración dental tienen típicamente una cierta humedad residual. Si esta no es muy baja, se aplica regularmente un denominó programa de deshumidificación antes del inicio del ciclo de combustión real lo que sirve para eliminar la humedad. Para este fin, el calentador está encendido de manera que la temperatura en el interior de la cámara de combustión 12 es de, por ejemplo, 140° C. El aire enriquecido con vapor de agua se bombea y llega hacia fuera a través de la bomba de pistón 40.

Sin embargo, después de que la línea de succión 38 es mucho más fría que 100° C por lo menos en su extremo del pistón de la bomba de pistón, la humedad contenida se condensa y forma gotas en el interior de la línea de succión 38. Estas gotas por una parte estrechan la sección transversal del flujo de la línea de succión, de modo que aumenta así la resistencia al flujo. Por otra parte, también afectan - lo que es aún más grave - la calidad del vacío creado. Esto es debido al hecho de que la temperatura de evaporación de agua con la disminución de la presión - es decir, al aumentar el vacío - se reduce significativamente, por lo que se evaporan gradualmente las gotas de agua y el vapor de agua se elimina en lugar de aire a evacuar.

5 Cuando se terminó el programa de deshumidificación, típicamente se lleva a cabo el ciclo de cocción real a una temperatura elevada, mientras que al mismo tiempo la bomba de pistón 40 está en funcionamiento y la presión en la cámara de combustión 12 en consecuencia disminuye más. La temperatura de cocción real es típicamente muy por encima de 1000° C, por ejemplo de aproximadamente 1150° C en caso de una cerámica de disilicato de litio o 1600° C para una cerámica de zirconia.

10 Durante la fase de calentamiento del ciclo de cocción la presión dentro de la cámara de combustión 12, que se mide por el manómetro de presión 24, debe seguir disminuyendo. Esto es detectado por el manómetro de presión 24. Mientras la reducción de la presión en la cámara de combustión se lleva a cabo de una manera correspondiente a la potencia nominal de la bomba de pistón 40, el conjunto de válvula 22 permanece en la posición descrita anteriormente.

15 El indicador de presión 24 está conectado a un dispositivo de control 50, que evalúa la señal de salida del medidor de presión 24. El dispositivo de control 50 controla eléctricamente el conjunto de válvula 22. Si el dispositivo de control 50 determina que el gradiente de presión es demasiado bajo, por lo que la presión en la cámara de combustión 12 disminuye demasiado lentamente, el controlador 50 conmuta el conjunto de la válvula 22. En este caso se lleva a cabo un programa de lavado según la invención. En este estado del conjunto de válvula 22 la conexión de línea de succión de la cámara de combustión 30 está bloqueada.

20 En este estado, sin embargo, hay una conexión entre el puerto de aire ambiente 32 y el puerto de salida 34. A través de un filtro 52 de aire se aspira el aire. La bomba de pistón 40 está funcionando en este estado, es decir, durante el programa de lavado con potencia de bombeo completa, por ejemplo, 20 litros por minuto. La velocidad de flujo es correspondientemente grande en la línea de succión 38. Por ello y por el aire ambiental seco que entra en la línea de succión 38, se lava la línea de succión 38. El programa de lavado se lleva a cabo tanto tiempo hasta que se seca la línea de succión 38 en el interior, por ejemplo, también varios minutos. Alternativamente, también se puede detectar la velocidad de revoluciones de la bomba de pistón 40, y se puede terminar el programa de lavado cuando la velocidad de revolución de la bomba de pistón 40 indica que la línea de succión 38 ahora está lavada completamente.

25 Si este es el caso, se continúa la succión de aire desde la cámara de combustión 12. Como mientras tanto se quedo bloqueada la conexión de línea de succión de la cámara de combustión 30 el vacío, una vez alcanzado, no se pierde y la reducción adicional de la presión ahora se lleva a cabo de nuevo con plena potencia de la bomba de pistón 40, es decir, sin obstáculo por la línea de succión 38 obstruida.

30 En su función el conjunto de válvula 22 corresponde a una válvula de conmutación. Con el fin de mantener la presión negativa en la cámara de combustión 12, es ventajoso si la conmutación desde la posición de lavado a la posición normal del conjunto de válvula se retrasa de tal manera que primero el puerto de aire ambiente está cerrado y sólo entonces se abre el puerto de línea de succión 30, cuando la bomba de pistón 40 también ha sometido a un vacío adecuado la línea de succión 38 de varios metros de largo y el puerto de salida 34.

35 De lo contrario, se espera que el aire que existente en la línea de succión 38 desde el programa de lavado fluye hacia atrás en la cámara de combustión 12 después de que la bomba de pistón de la bomba 40 no pueda volver a establecer la presión negativa con la suficiente rapidez.

Por lo tanto, es más favorable si la "válvula de conmutación" del conjunto de válvula 22 se componga de dos válvulas individuales que son controladas por el controlador 50 en la manera antes mencionada.

40 Por lo tanto un programa de lavado se puede realizar en cualquier momento de acuerdo con la invención. Básicamente esto también es posible durante un programa de deshumidificación, pero preferiblemente cuando el ciclo de cocción real se inicia con el programa de cocción, a fin de eliminar de antemano la humedad en la línea de succión 38 procedente del programa de deshumidificación.

45 También es posible dejar que se realiza el programa de lavado durante un programa de servicio particular del horno dental, o también entre ciclos de combustión, es decir, cuando el horno dental 10 está abierto en cualquier caso.

La Figura 2 muestra una forma de realización modificada de un horno dental 10 de la presente invención. Las partes iguales o correspondientes como en la Figura 1 se ilustran en esta forma de realización con los mismos números de referencia.

50 Tal como puede verse en la Figura 2, el horno dental 10 en términos de su cámara de combustión 12 presenta un plano de división 56. En el plano de división 56 el cabezal del horno 58, que también se conoce como parte superior del horno, se puede separar de la parte inferior 60. Esto se hace ya sea por levantar el cabezal del horno 58 es levantado o se inclina ligeramente hacia arriba en pendiente, y la parte inferior del horno 60 se mantiene estacionaria. Se prefiere esta forma de realización, puesto que las piezas de restauración dental, que se encuentran en la cámara de combustión 12, no se someten a ninguna vibración. Alternativamente, también es posible dejar el cabezal del horno 58 estacionario, y bajar la parte inferior del horno 60; esta configuración se puede fabricar más económicamente, dado que el calentador 27 entonces también puede permanecer estacionario.

## ES 2 438 721 T3

Se entiende que, en ambos casos, se asegura un sellado suficiente en el plano de separación 56.

En esta forma de realización la cámara de combustión 12 está provista de dos puertos de succión 18 y 62, en donde el puerto de succión 62 se monta en el cabezal del horno 58 y el puerto de succión 18 está montado en la parte inferior del horno 60.

5 Las conexiones de succión conducen al conjunto de válvula 22 a través de tubos de succión 20. El conjunto de válvulas 22 presenta una primera válvula bidireccional o tridireccional 64 y una segunda válvula bidireccional o tridireccional 66. Incluso si la válvula 66 se muestra en una cierta distancia de la conexión de succión, se entiende que en la práctica allí se prevé un tubo de succión 20 corto. En el lado de salida de cada válvula 64 y 66, está conectado la línea de succión 38 que se extiende a través de varios metros hacia de la bomba de pistón 40.

10 Se entiende que las líneas de succión de salida 38 de las válvulas 64 y 66 se juntan de una manera convencional.

Las válvulas 64 y 66 son conmutables independientemente uno de otro de cualquier manera deseada por el dispositivo de control 50, no mostrado. Están tan conectadas de tal manera que a través de las líneas de succión 38 se puede aspirar alternamente el aire ambiente, así que sin más se puede realizar una conmutación cuando la línea de succión previamente operada está obstruida. Esta forma de realización tiene la ventaja de que los programas de lavado deben realizarse con menos frecuencia, después de que una de las líneas de succión 38 está disponible como una línea de repuesto. Por ejemplo, el programa de deshumidificación se puede realizar a través del puerto de succión 62, es decir, con la válvula 66 abierta. Cuando se terminó el programa de deshumidificación se cierra la válvula 66. La línea asociada 38 bastante húmeda primero se mantiene como es, y se cierra la válvula 64. La línea de succión 38 que se extiende desde la válvula 64 a la bomba de aspiración 40 aún no está obstruida, de manera que se puede generar el vacío en la cámara de combustión 12 con la potencia total de la bomba de la presión.

15  
20

Después de la terminación del ciclo de cocción real a continuación ambos líneas de succión 38 se pueden limpiar a través de programas de lavado, de modo que se están disponibles para el siguiente ciclo de combustión.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Horno dental con una cámara de combustión para el tratamiento térmico de piezas de restauración dental, que está conectada a través de una línea de succión a una fuente de vacío, caracterizado porque un conjunto de válvula (22) está dispuesto entre la cámara de combustión (12) y la línea de succión (38) con el que se puede bloquear la línea de succión (38) contra la cámara de combustión (12) para mantener un vacío en la cámara de combustión (12) y se puede ventilar la línea de succión (38) entre el conjunto de válvulas (22) y la fuente de vacío, en particular, a través de una conexión de aire ambiental (32).
- 10 2. Horno dental de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de control (50) para el conjunto de válvula (22) ventila la línea de succión (38) durante un periodo de tiempo predeterminado, especialmente 1 minuto, mediante la selección de un programa de ventilación y especialmente realiza el programa de lavado en ciclos repetitivos.
- 15 3. Horno dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el conjunto de válvula (22) comprende una válvula de conmutación, cuya conexión de salida (34) está conectada a la línea de succión (38) y cuyo una conexión de conmutación es la conexión de aire ambiente (32) y cuya otra conexión de conmutación es la conexión de succión de la cámara de combustión (30), y que la válvula de conmutación es controlable por el dispositivo de control.
- 20 4. Horno dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo de control (50) del horno dental (10) actúa también sobre la fuente de vacío, que, en particular, es una bomba de vacío, y porque la fuente de vacío está conectada a través de una línea de control o de forma inalámbrica al dispositivo de control (50) para su conexión y desconexión y porque el dispositivo de control (50) enciende en particular la fuente de vacío cuando la línea de succión (38) se tiene que ventilar.
- 25 5. Horno dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el conjunto de válvula (22) comprende una válvula a través de la cual, cuando se abre, la conexión de la cámara de combustión (30) del conjunto de válvula (22) se puede conectar con el aire ambiental, y porque, en particular, el dispositivo de control del horno dental (10) en este estado del conjunto de válvula (22) desconecta la fuente de vacío.
- 30 6. Horno dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un sensor de vacío (24) está conectado con la cámara de combustión (12) y mide la presión o la baja presión en la cámara de combustión (12) cuya señal de salida se detecta por el dispositivo de control (50) del horno dental (10), en donde el dispositivo de control controla el vacío deseado en la cámara de combustión (12) mediante la activación de la fuente de vacío.
- 35 7. Horno dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se detecta continuamente la presión negativa en la cámara de combustión (12) y se enciende la fuente de presión negativa en caso de una presión negativa demasiado baja, en particular, si, a pesar de la conmutación de la fuente de presión negativa la presión negativa no se aumenta suficientemente, se controla el conjunto de válvula (22) y se activa el programa de lavado de la reivindicación 1.
- 40 8. Horno dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque programa de lavado se enciende durante un ciclo de cocción, durante un programa de servicio particular del horno dental (10) o entre ciclos de cocción.
- 45 9. Horno dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo de control detecta continuamente o repetidamente la señal de salida del sensor de presión negativa del horno dental (10) y durante el estado de activación de la fuente de presión negativa detecta el gradiente decaída de presión, es decir, la caída de presión por unidad de tiempo y enciende el programa de lavado, cuando el gradiente de caída de presión cae por debajo de umbral predeterminado.
- 50 10. Horno dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cámara de combustión (12) del horno dental (10) a través de una segunda línea de succión (38) está conectada a la fuente de presión negativa, y porque las dos líneas de succión (38) se pueden activar selectivamente por medio de una válvula de conmutación, de modo que siempre una de las líneas de succión (38) está conectada y la otra está bloqueada.
- 55 11. El horno dental de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un horno dental (10) conocido de por sí se puede equipar con una disposición de válvula (22) con al menos dos válvulas o al menos una válvula de conmutación con un dispositivo de control que permite un programa de lavado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
12. Un método de funcionamiento de un horno dental en el que se tratan térmicamente piezas de restauración dental y se someten a presión negativa, en donde se extiende una línea de succión (38) entre la cámara de combustión (12) y una fuente de presión negativa, por medio de la cual se puede generar la presión



- 5 negativa en la cámara de combustión (12), caracterizado porque que una disposición de válvula (22) entre la cámara de combustión (12) y la línea de succión (38) bloquea la línea de succión (38) contra la cámara de combustión (12) para mantener la presión negativa en la cámara de combustión (12) y la línea de succión (38) se ventila entre la disposición de válvula (22) y la fuente de presión negativa, especialmente a través de una conexión de aire ambiental (32), en donde el dispositivo de control activa un programa de lavado para la disposición de válvula (22) en el que la disposición de válvula (22) establece una conexión entre la conexión de salida (34) de la disposición de válvula (22) y el aire ambiental a través de la cual se puede lavar la línea de succión (38), en donde la fuente de presión negativa aspira aire ambiental a través de la línea de succión, y en donde la disposición de válvula (22) bloquea al mismo tiempo la conexión de la disposición de válvula (22) hacia la cámara de combustión (12).
- 10
13. Un método de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque cuando se enciende la fuente de presión negativa, es decir, se mide continuamente o periódicamente el desarrollo de la presión negativa en la cámara de combustión (12) a través de la disposición de válvula (22) por medio de la línea de succión (38) conectada y se inicia un programa de lavado cuando la presión negativa dentro de la cámara de combustión (12) baje más lentamente que corresponde a un valor umbral predeterminado.
- 15

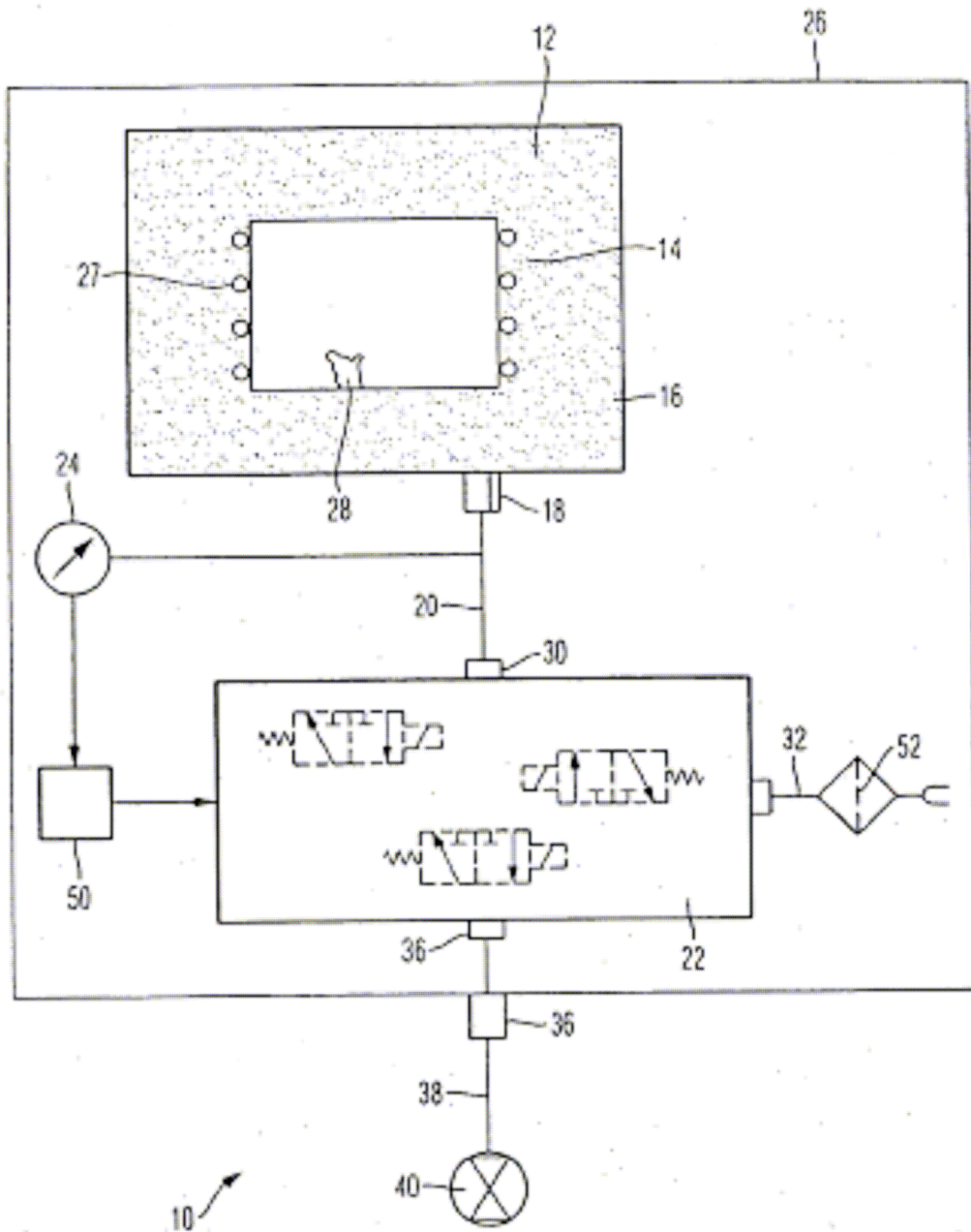


Fig. 1

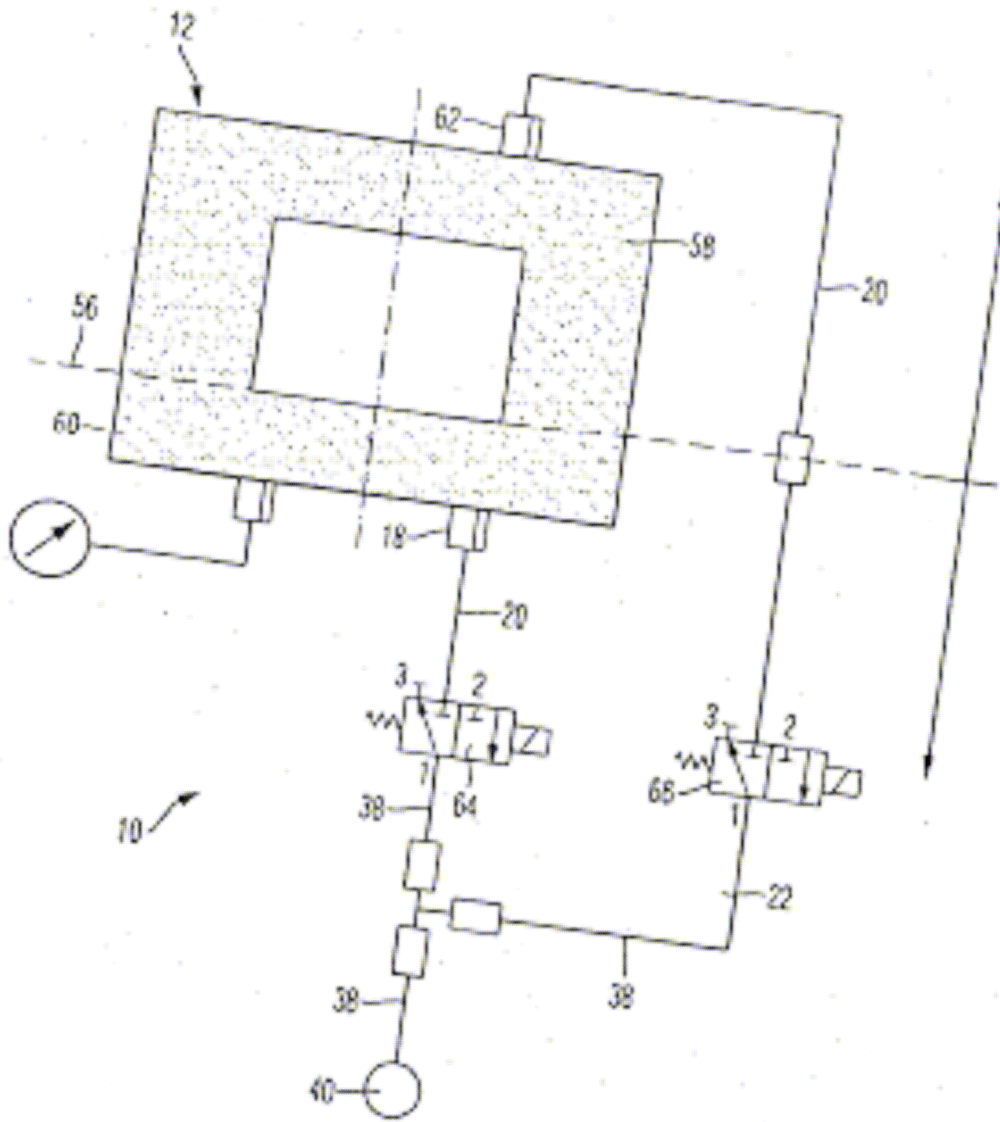


Fig. 2