

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 883 207**

51 Int. Cl.:

A61C 13/00 (2006.01)

A61C 13/083 (2006.01)

A61C 5/77 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2014** **E 14171268 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.05.2021** **EP 2952154**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de varias restauraciones dentales y un dispositivo de producción de cerámica dental**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.12.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

EBERT, JÖRG;
GRÜNDENFELDER, ROBERT;
SPECHT, TOBIAS y
VOIGT, OLIVER

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 883 207 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

Procedimiento para la fabricación de varias restauraciones dentales y un dispositivo de producción de cerámica dental

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de restauraciones dentales según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un dispositivo de producción de cerámica dental según el preámbulo de la reivindicación 18.

[0002] Desde hace mucho tiempo se conoce el uso del principio de la forma perdida para la fabricación de restauraciones dentales. Para ello, en primer lugar, se produce un modelo positivo de la restauración dental de manera adecuada, por ejemplo, también según el gusto del técnico dental o dentista, señaladamente a partir de cera u otra sustancia que se pueda quemar sin dejar ningún residuo, como un polímero.

15 **[0003]** A continuación, este modelo positivo se conecta a una denominada base de mufla a través de un canal de alimentación, que consiste, por ejemplo, en un elemento en forma de clavija del mismo material que el modelo positivo de la restauración dental. Esta base de mufla consta de un disco de plástico del que sobresale un saliente en forma de clavija, cuya superficie frontal sirve de base para el canal de alimentación.

20 **[0004]** Después de aplicar el modelo positivo junto con el canal de alimentación, también se puede aplicar un pequeño radio en la transición entre el canal de alimentación y la restauración dental por un lado o la superficie frontal de la base de mufla por el otro, que generalmente se denomina como fusión.

25 **[0005]** A continuación, se coloca un anillo de silicona sobre la base de mufla en forma de disco, que presenta un tacón, y se vierte un compuesto de relleno autoendurecible en el espacio interior así formado. Este puede consistir, por ejemplo, en emplaste u otros materiales adecuados.

[0006] Después del endurecimiento, el anillo de silicona se despegar o se quita y la base de mufla se despegar. En este sentido, la unión entre la superficie frontal y el canal de alimentación o los canales de alimentación se libera, mientras que los componentes de cera permanecen inicialmente en la mufla endurecida.

30 **[0007]** A continuación, la mufla se calienta a una temperatura que permite la eliminación sin residuos de los componentes de cera. Esto se puede hacer, por ejemplo, en un llamado horno de precalentamiento, que contiene una temperatura lista de 700 °C.

35 **[0008]** Después de esto se da la vuelta a la mufla con las cavidades que a partir de ahora quedan en lugar del modelo positivo o la cavidad que queda en lugar del modelo positivo, de modo que el canal, que corresponde a la clavija de la base de mufla, quede expuesto en la parte superior. Este canal es al mismo tiempo el canal de prensado, y en él se introduce una pieza en bruto de un material adecuado para la formación de las restauraciones dentales, por ejemplo, de una cerámica dental.

40 **[0009]** Un horno de prensado tiene un émbolo de prensado que penetra en el canal de prensado y además calienta la pieza en bruto junto con la mufla según un programa de prensado especificado, por ejemplo, a alrededor de 1.100 °C en el caso de una cerámica de silicato o feldespato, o a 1.600 °C en el caso de una cerámica de óxido.

45 **[0010]** Según un programa de prensado especificado con precisión, la presión y el calentamiento se controlan con concordancia entre sí, de modo que la pieza en bruto penetre en la cavidad o cavidades a través de los canales de alimentación cuando se derrita y la restauración dental se produzca allí sin burbujas si es posible.

50 **[0011]** El procedimiento descrito en esta invención se conoce desde hace al menos 30 años y se utiliza con especial preferencia en la actualidad.

[0012] En los últimos tiempos, a menudo se realiza un escaneo de la boca del paciente para la fabricación del modelo positivo y la restauración dental deseada se diseña y produce utilizando software CAD.

55 **[0013]** También ya se ha propuesto, después del modelado controlado por ordenador, emplear un procedimiento generativo para producir el modelo positivo, es decir, por ejemplo, producir el modelo positivo mediante prototipado rápido. Como realización ejemplar, se hace referencia al documento DE 103 32 802 A1.

60 **[0014]** Estos procedimientos de prototipado rápido, que también son fundamentalmente adecuados en términos de resolución para la tecnología dental, por ejemplo, la estereolitografía, también se conocen desde hace mucho tiempo, es decir, igualmente desde la década de los 80.

[0015] En el campo dental, según WO 95/28688 A1, se conoce desde hace unos 20 años el uso de tecnología de prototipado rápido para la producción de modelos, que también incluye el modelo positivo citado anteriormente.

65

[0016] A pesar de las ventajas del diseño asistido por computadora que se conocen desde hace mucho tiempo y son obvias, esta tecnología no se ha popularizado.

[0017] También se ha propuesto ya, en lugar de producir la pieza de restauración dental mediante prensado, producir dicha pieza mediante un procedimiento de fundición. Esta técnica también se conoce en sí misma desde hace mucho tiempo.

[0018] Recientemente, se ha propuesto generar un modelo positivo con soporte informático, señaladamente de forma generativa, para evitar la necesidad de la etapa de colada. La dificultad supuso un reto en esta propuesta, ya que las esquinas internas complejas son muy difíciles de lograr al fresar. La colada de una cavidad de molde en una mufla permite que la restauración dental se coloque en el centro de la mufla. En este punto, la mufla por lo general tiene un gradiente de temperatura bastante bajo, porque normalmente se calienta mediante un calentador que la rodea en forma de anillo, donde se proporciona calefacción adicional desde abajo en caso necesario. En la zona exterior de la mufla hay normalmente un gradiente de temperatura considerablemente mayor, especialmente cuando la mufla se calienta rápidamente por el horno dental.

[0019] La producción de la restauración dental propuesta de esta manera, sin embargo, tiene dos grandes desventajas, por lo que no es de extrañar que esta propuesta no haya tenido éxito: por un lado, con una disposición central, solo se puede producir una única restauración dental con una mufla, lo que es extremadamente antieconómico. Por otro lado, la calidad de la superficie de las cerámicas dentales prensadas es considerablemente mejor y más cercana a la naturaleza.

[0020] Los documentos WO 03/017864 A1, US 2008/142183 A1, US 2008/220395 A1 describen procedimientos y dispositivos de producción de cerámica dental, donde un experto en la materia deberá determinar un canal de alimentación. El documento US 2008/153069 A1 describe un procedimiento y un dispositivo de producción de cerámica dental, donde un canal de alimentación perpendicular a una única mufla perdida se determina automáticamente mediante software CAD.

[0021] Por el contrario, la invención se basa en el objeto de proporcionar un procedimiento para la fabricación de restauraciones dentales y un dispositivo de producción de restauración dental que permitan la producción de restauraciones dentales de alta calidad y de manera muy económica, donde el procedimiento y el dispositivo en particular sean adecuados cuando se utilice disilicato de litio como material cerámico dental blanco.

[0022] Este objeto se logra mediante la reivindicación 1 o 18. Otras variantes ventajosas resultan de las reivindicaciones secundarias.

[0023] Según la invención, se prevé que se utilice un módulo especial del software CAD para generar el modelo positivo de cada restauración dental en un espacio virtual dentro de la mufla y determinar la posición según los criterios especiales establecidos en la reivindicación 1. Esto da como resultado una configuración sorprendentemente simple de modelos positivos que son adecuados para una pluralidad de formas de dientes y tipos de restauración dental y que se extienden en forma de árbol sobre los canales de alimentación. El canal de prensado forma básicamente el tronco de este «árbol», y los canales de alimentación forman las ramas, en cuyas puntas se suele proporcionar una restauración dental. Tanto cada canal de alimentación como cada restauración dental se extienden preferentemente con su eje principal a lo largo de una isoterma, lo que guía a los gradientes de temperatura más bajos dentro de la cavidad respectiva para la restauración dental respectiva durante el procedimiento de prensado.

[0024] Al generar automáticamente cada canal de alimentación y cada restauración dental, se pueden evitar por completo los errores que se han producido hasta ahora, que a menudo han dado lugar a reclamaciones contra los fabricantes, y también se puede optimizar el número de restauraciones dentales producidas al mismo tiempo.

[0025] Por ejemplo, es posible definir una distancia mínima entre restauraciones dentales adyacentes, por ejemplo, 3 mm, y las restauraciones dentales se compensan entre sí en el espacio por los modelos positivos producidos por el prototipado rápido y se pueden disponer en un círculo en distintos niveles sin riesgo de pérdida de calidad. La «disposición multicapa» de las restauraciones dentales es en particular preferida en el caso de hornos de prensado más nuevos que presenten calentador de suelo para la mufla, a través de los cuales las isotermas de la mufla transcurren de una manera distinta que con un calentamiento de anillo puro.

[0026] Según la invención, es en particular favorable que el procedimiento de prensado se pueda optimizar incluso con una pluralidad de restauraciones dentales producidas en paralelo. La resistencia al flujo del material cerámico calentado que se utiliza para crear las restauraciones dentales se puede ajustar dimensionando el canal de alimentación respectivo.

[0027] Preferentemente, la colocación se realiza de tal manera que las restauraciones dentales, es decir, las correspondientes cavidades en la mufla, se llenen completamente al mismo tiempo. En el caso de volúmenes más pequeños de la restauración dental, el módulo producirá un canal de alimentación más delgado y/o más largo y, a la

inversa, en el caso de un puente de varias unidades con un volumen correspondientemente grande, el canal de alimentación se hará más corto y/o más grueso.

[0028] Si bien hasta ahora se ha desaconsejado producir distintas restauraciones dentales en el mismo paso de prensado, especialmente con cerámicas de silicato, según la invención, es fácilmente posible producir restauraciones dentales muy grandes y muy pequeñas al mismo tiempo, lo que según la invención adicionalmente contribuye a aumentar la eficiencia. De este modo, se pueden proporcionar restauraciones de disilicato de litio con muy baja contracción de manera especialmente rápida y económica.

10 **[0029]** Una de las medidas de la alineación inventiva de cada restauración dental (o cada cavidad o el modelo positivo) es seleccionar el punto con el espesor de pared más grueso de la restauración dental respectiva como punto de anclaje del canal de alimentación respectivo en la restauración dental respectiva, y a continuación alinear la restauración dental de modo que su eje longitudinal se corresponda con el eje del canal de alimentación. Sorprendentemente, esta medida conduce a restauraciones dentales que son especialmente económicas de producir
15 y que permiten generar el modelo positivo de forma generativa mediante prototipado rápido, por ejemplo, mediante procedimientos estereolitográficos, pero también sin burbujas.

[0030] Cuando se encapsula el modelo positivo con material líquido para encapsular, como emplaste, normalmente existe el riesgo de que queden cavidades que no estén rellenas con compuesto para encapsular; el
20 riesgo que existe a este respecto se minimiza con la alineación según la invención.

[0031] Por otro lado, al presionar existe el riesgo de que queden burbujas en la cerámica, lo que conlleva una pérdida de calidad; con la inclinación según la invención emparejada con la característica antes mencionada, este riesgo también se minimiza según la invención.

25 **[0032]** Los canales de alimentación se extienden preferentemente oblicuamente alejándose del canal de prensado y su eje y se extienden oblicuamente a través de la mufila, ya que el eje del canal de prensado coincide regularmente con el eje del mandril de la mufila.

30 **[0033]** Según la invención, también se prevé adaptar la inclinación de una determinada manera al tipo de calentamiento de la mufila. Cuando la mufila presenta calentador de suelo, se dispone de todo el intervalo angular posible entre un poco más de 0 ° y 120 ° o 130 ° en relación con el eje de la mufila o el canal de prensado. En el caso del calentamiento de anillo, por otro lado, se prefiere mantener el eje en un ángulo entre 40 ° y 65 °, preferentemente entre 45 ° y 60 °, en función de la zona más estrecha del pasillo isotérmico.

35 **[0034]** Según la invención, es en particular ventajoso que un llamado espacio interior virtual pueda definirse a través de límites de distancia predeterminados, es decir, una distancia predeterminada del canal de prensado y una distancia predeterminada de la pared exterior de la mufila, pero también hacia arriba y hacia abajo, dentro del cual el módulo tiene que disponer las restauraciones dentales, incluidos los canales de alimentación. Esto asegura que no se produzcan grietas de mufila debido a espesores de pared demasiado pequeños, pero también que se cumplan las
40 condiciones límite con respecto a la energía isotérmica.

[0035] En este contexto, huelga decir que la posible compensación de temperatura dentro de un intervalo designado como isotérmico dependerá en gran medida del material cerámico a prensar. Por ejemplo, una cerámica de feldespato puede presentar un intervalo isotérmico o intervalo térmico de páramo más grande, es decir, un intervalo de temperaturas similares, que una cerámica de disilicato de litio. El módulo según la invención también puede tener en cuenta estas condiciones de contorno, de modo que un plano desplazado con la correspondiente compresión de la disposición de las restauraciones dentales en la dirección tangencial no solo dependerá del calentador de suelo de la mufila, sino también del material.

50 **[0036]** Según la invención, también es ventajoso adaptar automáticamente la disposición y también el número de canales de alimentación al tipo y número de restauraciones dentales. Si, por ejemplo, un puente de ocho unidades con, por ejemplo, tres canales de alimentación, que terminan como punto de anclaje en los puntos más gruesos de los respectivos dientes, se extiende ligeramente curvado, el interior del arco resultante se puede utilizar para colocar
55 otra restauración dental con el canal de alimentación correspondiente dentro del espacio interior virtual.

[0037] En una configuración ventajosa, se prevé que la alineación de las restauraciones dentales se modifique de manera que básicamente continúe extendiendo el eje del canal de alimentación, señaladamente con la longitud máxima del eje virtual a través del modelo positivo, pero ligeramente inclinado en la dirección de la dirección del flujo principal, principalmente en la dirección oclusal. Esto da como resultado una desviación de flujo algo menor en el punto de anclaje, lo que reduce aún más la tendencia a formar burbujas. Por ejemplo, la desviación de la dirección de flujo principal desde el canal de alimentación se puede reducir entre 30 ° y 20 ° de esta manera, de modo que la restauración dental se incline 10 ° con respecto a la longitud máxima del eje virtual.

65 **[0038]** De una manera preferida según la invención, se prevé que las restauraciones dentales estén dispuestas

alrededor del canal de prensado, pero a cierta distancia de su superficie frontal. Los canales de alimentación definidos por el módulo se extienden entonces cada uno entre la superficie frontal y las restauraciones dentales, y el módulo distribuye las restauraciones dentales preferentemente de manera uniforme en esta zona oblicuamente delante de la superficie frontal del canal de prensado. Si las restauraciones dentales y los canales de alimentación están conectados entre sí, forman esencialmente un cono o un cono truncado, con la superficie frontal como una superficie truncada y se extienden muy poco fuera de la superficie cónica, aún en el intervalo isotérmico.

[0039] Se prefiere una disposición axialmente simétrica de la mufla y el canal de prensado según la invención y es realmente indispensable para conseguir un resultado de prensado óptimo basado en la configuración según la invención. Sin embargo, la mufla no se limita a una mufla cilíndrica, ya que es la más habitual; básicamente, también se puede utilizar según la invención una mufla que tenga forma de pera vista de lado o de hoja de trébol vista desde arriba.

[0040] Las transiciones o radios continuos previstos en una configuración preferida entre los canales de alimentación y el canal de prensado por un lado, pero también las restauraciones dentales por otro lado, evitan que el material de mufla existente allí se someta a una presión excesiva durante el procedimiento de prensado y se rompa en consecuencia. Tales transiciones de flujo también son favorables en términos de tecnología de flujo y reducen la contrapresión durante el prensado al mínimo necesario durante el procedimiento de conformado.

[0041] Como aspecto adicional para la alineación de las restauraciones dentales, a saber, la elección del punto de anclaje respectivo, el módulo puede tener en cuenta que se maximiza la longitud de paso a través de las restauraciones dentales. Para ello, el software crea el vector más corto hasta el punto más distante de las restauraciones dentales desde el punto de anclaje y maximiza esta longitud para la selección exacta del punto de anclaje.

[0042] La alineación de cada restauración dental con respecto al eje del canal de alimentación respectivo se selecciona nuevamente de modo que el eje imaginario entre el centro del punto de anclaje y el punto más distante de la restauración dental respectiva forme un eje virtual que se extienda como una extensión del eje del respectivo canal de alimentación.

[0043] Esta disposición también se puede desplazar preferentemente algo en la dirección oclusal/incisal, por ejemplo, en 10 ° o 15 °, para reducir la desviación del flujo.

[0044] De manera preferida según la invención, también está previsto que las superficies abiertas, es decir, las superficies próximas a la parte basal, de cada restauración dental estén dispuestas radialmente hacia fuera con respecto al eje del canal de prensado. Esta solución es favorable tanto para evitar la formación de burbujas como para el efecto de los gradientes de temperatura.

[0045] En una configuración ventajosa, el centro de masa del punto más grueso de la pared de cada restauración dental también puede ser útil para determinar la alineación angular de estas con respecto al respectivo eje del canal de alimentación; preferentemente, cada restauración dental también se puede alinear de tal manera que la extensión del respectivo eje del canal de alimentación la atraviese.

[0046] En otra forma de configuración ventajosa está previsto que el módulo determine la longitud de cada canal de alimentación en función del peso total. En este sentido, la longitud de cada canal de alimentación es preferentemente siempre considerablemente menor que la longitud de la dirección principal de extensión a través de la restauración dental respectiva y está, en función del tamaño y peso de esta, entre el 30 % y aproximadamente el 70 % de la longitud de la dirección de extensión.

[0047] Los canales de alimentación también se pueden almacenar en una biblioteca, y el módulo puede seleccionar entonces cuál de los canales de alimentación de la biblioteca que está disponible de antemano se utiliza aquí convenientemente.

[0048] Si bien se prefiere el prototipado rápido para realizar el modelo positivo, por ejemplo, usando estereolitografía o FDM, también es posible producir el modelo positivo usando un fresado controlado por ordenador para estructuras más simples y menos complejas. En este caso, se pueden utilizar piezas en bruto conocidas en sí mismas, por ejemplo, hechas de un polímero, material acrílico o cera, que se realizan en forma de discos con una altura de entre 20 mm y 25 mm.

[0049] En lugar de este cilindro plano, también se puede implementar un cilindro vertical como pieza en bruto de fresado, que a continuación puede tener una altura de 50 mm, por ejemplo.

[0050] Según la invención, es en particular favorable que mediante una correspondiente especificación relacionada con el horno, el módulo pueda proporcionar un pasillo angular para la realización de las restauraciones dentales, lo que permite que cada restauración dental se coloque siempre dentro de un pasillo isotérmico. El espacio

virtual especificado a este respecto también se especifica en la dirección horizontal mediante una distancia al borde mínima de, por ejemplo, 10 mm desde la pared exterior de la mufia y también desde el canal de prensado, que corresponde al mandril de la mufia. Para el ajuste más preciso de cada canal de alimentación, el módulo también tiene en cuenta, en particular, el volumen de las restauraciones dentales asociadas y, por lo tanto, establece la longitud y el espesor del canal de alimentación respectivo en base a esto. Además, el tamaño de la mufia se puede determinar en función del número de restauraciones dentales a realizar, donde se mantienen listos los tamaños estándar de 100 g, 200 g y 300 g de mufia con las dimensiones conocidas correspondientes.

[0051] En una forma de configuración ventajosa, está previsto implementar un canal de alimentación como canal ciego para la realización de muy pocas restauraciones dentales. Esto sirve para moderar un aumento brusco de presión al final del prensado para reducir aún más el riesgo de que produzca una grieta de mufia.

[0052] En otra forma de configuración ventajosa está previsto que la base del canal de alimentación esté prevista de forma estandarizada. Este puede presentar una proyección que se acople positivamente con el mandril de la mufia y se almacene como el punto cero del espacio interior virtual para la provisión de los canales de alimentación en la biblioteca de canales de alimentación. Por ejemplo, la base de mufia, es decir, el pasador de la mufia que sobresale de la base en forma de disco, puede presentar un rebaje central que recibe positivamente al saliente correspondiente de la base del canal de alimentación.

[0053] Entonces se construye preferentemente un canal de alimentación o la pluralidad de canales de alimentación en la base del canal de alimentación. La base del canal de alimentación es a este respecto un disco que está provisto de un elemento de bloqueo de forma, por ejemplo, un saliente, que puede encajar con el mandril de mufia, o que permite alguna otra unión.

[0054] Alternativamente, también se puede proporcionar un faldón en la circunferencia exterior de la base del canal de alimentación, que rodea el mandril de mufia.

[0055] El canal de alimentación o la pluralidad de canales de alimentación se extienden oblicuamente lateralmente alejándose de la superficie de la base del canal de alimentación. El ángulo del eje del canal de alimentación se realiza según las especificaciones anteriores, y las distancias de borde deseadas, es decir, las distancias entre las restauraciones dentales por un lado y los bordes de mufia por otro lado, se pueden determinar eligiendo la ubicación del punto de partida del canal de alimentación sobre la base del canal de alimentación, que se determina según las especificaciones.

[0056] Con una inclinación de cada canal de alimentación de 45 °, por ejemplo, la posición vertical de la restauración dental respectiva se puede aumentar desplazando el punto de partida del canal de alimentación radialmente hacia adentro. Como resultado, el canal de alimentación se alarga automáticamente asumiendo un ángulo constante. Sin embargo, los efectos aerodinámicos de esta extensión pueden compensarse a su vez según la invención al aumentar el diámetro del canal de alimentación.

[0057] Según el ángulo del canal de alimentación optimizado con respecto a los pasillos isotérmicos, según la invención, cada restauración dental, vista en la vista lateral, puede presentar alternativamente una altura vertical mayor y menor para proporcionar un árbol de restauraciones dentales con espacio optimizado.

[0058] Otras ventajas, detalles y características de la invención se desprenden de la siguiente descripción de varios ejemplos de realización con referencia a los dibujos.

[0059] Muestran:

la figura 1 una vista esquemática de un modelo positivo de una restauración dental, junto con el canal de alimentación que ya ha sido generado automáticamente por un módulo de software CAD y que parte de un canal de prensado;

la figura 2 una configuración modificada del modelo positivo de la restauración dental según la figura 1, con un ángulo distinto del canal de alimentación;

la figura 3 una tercera versión ejemplar de una restauración dental o un modelo positivo que se produce mediante un procedimiento según la invención;

la figura 4 una forma de realización modificada de la producción según la figura 3;

la figura 5 una representación esquemática de un modelo positivo provisto de canales de alimentación para su uso en un dispositivo de producción de restauraciones dentales según la invención;

la figura 6 una ilustración adicional de un modelo positivo para su uso en un dispositivo de producción de restauraciones dentales según la invención;

la figura 7 una representación esquemática de la alineación del modelo positivo en un procedimiento según la invención;

la figura 8 una representación esquemática de la alineación de otro modelo positivo y, además, su posición en el espacio virtual; y

la figura 9 una representación esquemática de otro modelo positivo y sus canales de alimentación, incluida su posición

en el espacio virtual.

[0060] La figura 1 muestra un modelo positivo 10 de una restauración dental 12 junto con su posición en el espacio. Como puede verse, un eje 14 de un canal de alimentación 16 se extiende transversalmente a través del modelo positivo 10, partiendo de un mandril de mufla 18 o canal de prensado 20, más precisamente, desde su superficie frontal 22, en un ángulo predeterminado a un eje 24 del mandril de mufla 18 o el canal de prensado 20, que en esta invención está a 45 °.

[0061] Las etapas esenciales del procedimiento según la invención se explicarán ahora usando esta ilustración.

[0062] Para implementar el procedimiento según la invención, primero se registra la posición del diente de la restauración dental o de las restauraciones dentales. Esto incluye la posición de los dientes en la boca, p. ej., 21, 22, etc., a los que se refiere el tipo y número de restauraciones dentales (p. ej., puente, corona, implante, carilla, *prefacette*, etc.), pero también el concepto de prensa. Esto también incluye el programa de prensado para el prensado posterior en el horno de prensado; este se selecciona en el dispositivo de producción de restauración dental según la invención a través de un elemento de menú. Con esta elección se puede determinar opcionalmente si el horno dental presenta, por ejemplo, un calentador de anillo estándar o un calentador de suelo adicional para la mufla, cada uno de los cuales incluye distintas especificaciones de ángulo del ángulo 30 del eje 14 al eje 24.

[0063] En base a este concepto de prensado, también se ofrece una biblioteca correspondiente de canales de alimentación, incluidos sus posibles ángulos.

[0064] La elección del material para la cerámica que se utilizará (por ejemplo, cerámica de óxido o silicato) está determinada por la definición del concepto de prensado.

[0065] Antes o, si es necesario, también después de estas determinaciones, se determina que la restauración dental coincida con sus dientes vecinos en cuanto a su forma, disposición en la cavidad bucal, etc., en base a un escaneo digital de la boca del paciente. A partir de esto, se calcula automáticamente el volumen de la restauración dental respectiva, lo que también da el volumen total de las restauraciones dentales según la invención que se van a producir al mismo tiempo.

[0066] El software CAD también determina la posición de la restauración dental en relación con los dientes adyacentes, es decir, en la dirección mesial/distal, en la dirección oclusal/cervical, en la posición de rotación alrededor del eje del diente, etc. Esto también incluye el curso del espesor de la pared de la restauración dental o el modelo positivo.

[0067] Una vez que se haya determinado el tamaño de la mufla en función del peso total, se determina la posición del modelo positivo 10 en un espacio virtual 32 según la invención en función de un módulo especial del software CAD.

[0068] En el ejemplo 2, el volumen total es de 1,9 cm³, por lo que una mufla de 200 g es suficiente; esto incluye una base de mufla correspondiente con un mandril de mufla 18 correspondiente.

[0069] El modelo positivo 10 según la figura 1 tiene una fracción de 0,4 cm³ del peso total, mientras que un total de 6 modelos positivos adicionales, que no se muestran aquí, se extienden en el espacio virtual 32 en una alineación correspondiente a la alineación del modelo positivo 10 de manera circular o cónica a partir del mandril de mufla 18 alrededor de este último.

[0070] En la realización ilustrada, el concepto de prensa está destinado a un horno de prensa con calentador de anillo; como resultado, el intervalo posible del ángulo 30 está limitado a valores entre, por ejemplo, 25 ° y 50 °, y el espacio virtual 32 es por lo tanto más pequeño en comparación con un horno con calentador de suelo.

[0071] El módulo genera ahora una disposición optimizada de los modelos positivos 10 en el espacio basándose en una distancia del borde al borde de la mufla de, por ejemplo, 10 mm. Al alargar los canales de alimentación 16, las restauraciones dentales 12 se desplazan más hacia la circunferencia exterior, pero teniendo en cuenta las distancias de los bordes. La distancia desde la superficie frontal 22 hasta el extremo superior del espacio virtual 32 también está limitada en el ejemplo, aquí a 16 mm, y se especifican entre 3 mm y 8 mm como longitud predeterminada para la longitud del canal de alimentación. La longitud total de la restauración dental 12 a lo largo del eje 14 e incluyendo la longitud del canal de alimentación 16 es de 16 mm según la especificación del módulo de software en esta realización ejemplar, y la distancia mínima entre las restauraciones dentales 12 es de 3 mm.

[0072] La elección del ángulo 30 da como resultado la disposición principal dentro de un pasillo térmico que presenta un intervalo de temperatura similar. A esto también contribuye la alineación de la restauración dental 16 con respecto al eje 14, pero también la elección del punto de anclaje 34. El ángulo 30 se determina específicamente para el horno según la orientación del pasillo isotérmico.

[0073] En la realización ejemplar mostrada, el punto de anclaje 34 se selecciona donde el espesor de la pared del modelo positivo 10 o la restauración dental 12 sea máximo, en el ejemplo en una cúspide mesiobucal. La alineación de la restauración dental 12 con respecto al eje 14 tiene lugar ahora de tal manera que un eje virtual 36 de la restauración dental, que se extiende a través de él desde el punto de mayor espesor de pared hasta el punto más distante de la restauración dental, es decir, la extensión longitudinal máxima de este, coincide con el eje 14 del canal de alimentación 16 y, por tanto, se extiende como extensión de este. Como puede verse en la figura 2 en comparación con la figura 1, esto no significa una disposición coaxial, es decir, exactamente coincidente, sino una extensión, por ejemplo, con una posible desviación angular de 15 °, donde con respecto a la optimización, se hace referencia a la siguiente explicación.

[0074] En base a las condiciones límite existentes, ahora se selecciona un canal de alimentación 16 de la biblioteca de canales de alimentación, y a través del módulo se determina la disposición general de los modelos positivos 10, incluidos los canales de alimentación 16.

[0075] En una etapa de conformación, se genera ahora la disposición general de los modelos positivos 10 y los canales de alimentación 16 mediante un prototipado rápido, que, al menos en el presente caso, tiene una disposición en forma de árbol.

[0076] La creación de la disposición del modelo positivo tiene lugar en un material desprendible sin residuos, como un material acrílico, o cualquier otro polímero adecuado que sea adecuado para el procesamiento de prototipado rápido y se caracterice por una precisión dimensional en particular buena.

[0077] Cuando se utiliza la técnica de estereolitografía, se puede garantizar una precisión de creación de, por ejemplo, 50 mm, que cumple con todos los requisitos.

[0078] Como puede verse en la figura 1, la superficie basal del objeto se extiende hacia abajo / hacia afuera en relación con el mandril de mufla 18. La disposición de las restauraciones dentales 12 o modelos positivos 10 en la vista superior desde arriba se realiza según el principio de la tarta, de modo que el ancho más pequeño de los modelos positivos 10 esté orientado hacia el interior, es decir, frente al eje del canal de prensado 24.

[0079] La alineación básica del modelo positivo 10 tiene lugar en la dirección del flujo, es decir, según la extensión del eje 14.

[0080] Según la figura 2, el eje virtual 36 de la restauración dental es algo oblicuo al eje 14 del canal de alimentación 16. Esto tiene en cuenta una minimización de la desviación del flujo, de modo que el flujo principal del material dental fluido a través de la cavidad correspondiente se produce justo debajo de la fisura longitudinal del molar que se encuentra allí, pero en cualquier caso se aproxima más a una de las direcciones oclusales como se puede ver en la figura 1. En la dirección no aparente en las figuras 1 y 2, es decir, transversalmente al plano del dibujo, la alineación se realiza de tal manera que la dirección de flujo principal discurra en cada caso por el centro de la corona.

[0081] Como también puede verse en la figura 2, el canal de alimentación 16 se extiende desde un punto de la superficie frontal 22 que se encuentra muy lejos hacia el exterior. Es bastante corto, solo 3 mm en el ejemplo, donde se entiende que también es posible una mayor longitud del canal de alimentación si se van a acomodar más objetos en el espacio virtual 32.

[0082] Como se sabe, las longitudes mayores de los canales de alimentación tienen una mayor resistencia al flujo debido a la fricción de la pared existente. Para compensar esto, el diámetro del canal de alimentación se incrementa a continuación según las especificaciones de la biblioteca de canales de alimentación.

[0083] Mientras que el posicionamiento según las figuras 1 y 2 prevé que la superficie oclusal esté dispuesta en el interior, es decir, adyacente al eje del canal de prensado 24 y, por consiguiente, la superficie basal hacia fuera / hacia abajo, también es posible invertir esta disposición. Esta disposición alternativa es especialmente ventajosa en el caso de un calentamiento de anillo puro del horno de prensado, ya que la zona de mayor masa de la restauración dental se encuentra entonces en la zona de temperaturas más altas. Además, la tendencia de la mufla a formar grietas es menor si las superficies redondas se extienden paralelas a la pared y, en cualquier caso, no hay bordes afilados.

[0084] En la figura 3 se puede ver de qué manera se puede extender una corona anterior. Con esta solución, solo se proporciona una única restauración dental en una mufla de 100 g, y debido al pequeño volumen total de solo 0,3 cm³, se proporciona un canal ciego 40 como canal de alimentación adicional 16, que se extiende hasta el canal de alimentación 16 (también creado por prototipado rápido) de la restauración dental 10.

[0085] A partir de la figura 3 y otras figuras, también se puede ver que los radios 42, 44 se proporcionan en el lado de entrada del modelo positivo, que son aerodinámicamente favorables y también evitan que las barras de empuje, que de otro modo estarían allí, se rompan debido a la presión y contaminen la restauración dental.

[0086] Como puede verse en la figura 3, se forma una base de alimentador 46 en la superficie frontal 22 del mandril de mufa 18, que también se produce mediante prototipado rápido. La base de alimentador 46 establece la conexión entre los distintos canales de alimentación 16, y al mismo tiempo se apoya en la superficie frontal 22 o se ancla allí por medio de medios de ajuste de acuerdo con la forma o por medio de una unión adhesiva.

[0087] En la disposición según la figura 3, el punto de anclaje 34 está previsto aproximadamente en el centro en el área incisal. Esto da como resultado una longitud maximizada del eje virtual 36 de manera que se extiende esencialmente en la extensión del eje 14.

10 **[0088]** En esta realización ejemplar, la estereolitografía se usa preferentemente para el prototipado rápido. Esto no permite ninguna capa negativa, de modo que, por razones técnicas, el canal de alimentación 16 se desplaza radialmente hacia afuera, en relación con el eje 24. Como resultado, el punto de anclaje 34 se desplaza hacia el área aproximada en comparación con la figura 3, y el eje 36 se extiende más oblicuamente que en la figura 3 al eje 14 del canal de alimentación 16.

15 **[0089]** Una base de alimentador 46 ensanchada correspondientemente puede verse en la figura 4, y también la manera en que el material de la base de alimentador 46 puede pasar a través de un rebaje 48 en el mandril 18 de la mufa y llegar hacia atrás para lograr un anclaje seguro de la base de alimentador 46.

20 **[0090]** En la figura 5, la disposición de un puente 49 se muestra como una restauración dental. Los canales de alimentación 16 se extienden hasta los dientes de apoyo 50 y 52 en el área oclusal de los mismos, mientras que el miembro de puente 54 permanece sin canales de alimentación.

25 **[0091]** Aquí, también, los ejes virtuales 36 se extienden a través de la extensión más larga posible de los dientes de apoyo 52 en la extensión de los ejes 14 de los canales de alimentación 16. Debido al mayor volumen de la restauración dental o su peso, aquí solo se puede utilizar una mufa de 200 g, y los canales de alimentación se alargan a 5 mm en vista de las dimensiones más voluminosas.

30 **[0092]** La realización de un puente no excluye la posibilidad de que las restauraciones dentales unitarias o sus modelos positivos se formen al mismo tiempo y en la misma mufa; por ejemplo, la restauración dental 12 según la figura 6 también se puede formar en una posición angular distinta a la del puente 49 según la figura 5 al mismo tiempo.

35 **[0093]** La figura 7 muestra otra disposición de una restauración dental 12, a saber, una corona de diente lateral, en relación con su canal de alimentación 16.

[0094] Las cúspides mesiopalatinas 58 se seleccionan como el punto de anclaje 34 y el módulo de software CAD gira ahora la restauración dental 12 o el modelo positivo 10 de tal manera que se maximice la longitud L del eje virtual 36 a través de la restauración dental 12.

40 **[0095]** Cuando el material dental fluye hacia adentro, se llena desde el punto de anclaje en la dirección del flujo esencialmente con un frente de material dental uniforme. Como resultado, la zona basal 62 se rellena con material dental antes de que se rellene la zona también basal 64, que está más alejada del punto de anclaje 34, pero que está dispuesta algo más cervicalmente.

45 **[0096]** Por lo tanto, el frente de cerámica dental experimenta inicialmente una resistencia en la zona 62, que a continuación aumenta gradualmente hasta que la zona 64 también se llena. Este aumento de presión algo equilibrado es beneficioso por dos razones: por un lado, permite una reducción de la presión justo antes de que haya tenido lugar el llenado real, para evitar un pico de presión abrupto al final del llenado. Por otro lado, se reduce el riesgo de que se produzcan grietas de mufa debido a un aumento de presión al final del llenado, de modo que el final del llenado se nivela.

50 **[0097]** En la figura 8 se puede ver de qué manera puede extenderse en el espacio una restauración dental adicional 12. Se muestra esquemáticamente un pasillo isotérmico cónico 70, dentro del cual se extienden la pluralidad de restauraciones dentales 12, una de las cuales se muestra en la figura 8. La superficie frontal 22 es adyacente al extremo inferior 72 del pasillo 70, y el extremo superior está formado por el extremo superior del espacio virtual 32.

60 **[0098]** Un espacio de envoltura 74 se extiende alrededor de cada restauración dental 12 y sirve para mantener la distancia y evita que la restauración dental 12 se mueva demasiado cerca de las restauraciones dentales adyacentes. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 8 como un rectángulo, pero en la práctica es el espacio más pequeño posible que mantiene una distancia de 3 mm o 2 mm a la restauración dental 12.

65 **[0099]** Como puede verse en la figura 8 con el modelo positivo 10 allí diseñado como un implante, el punto de anclaje 34 se coloca en el tercio superior en el punto más grueso del implante. El eje 36 está dispuesto maximizando la longitud L como una extensión de un eje del alimentador 16, no mostrado aquí. La dirección del flujo del frente de cerámica dental transcurre aproximadamente en el medio de la fisura central.

[0100] En la figura 9 se puede ver a modo de ejemplo una alineación correspondiente de una corona dental posterior 49 que utiliza tres sistemas de coordenadas.

5 **[0101]** En base al mandril de mufla 18, que forma la base del primer sistema de coordenadas, el módulo calcula un pasillo isotérmico como una trayectoria a lo largo de la cual se extenderán las restauraciones dentales 12. Al mismo tiempo, las posibilidades de disposición de las restauraciones dentales están limitadas por el espacio virtual 32.

10 **[0102]** A partir del mandril de mufla 18, los canales de alimentación 16 se extienden en un ángulo de entre 45 ° y 60 ° con respecto a la horizontal, ya que aquí se usa un calentador de anillo.

[0103] El tercer sistema de coordenadas se extiende sobre el espacio de envoltura 74 de la corona 49, que de nuevo se muestra aquí como un rectángulo, pero en realidad es un recubrimiento de la restauración dental.

15 **[0104]** La dirección de flujo L de la cerámica dental a través de las cavidades creadas por el modelo positivo 10 está inclinada en la extensión de los ejes de los canales de alimentación 16, pero en un ángulo de 12 ° con respecto a estos.

20 **[0105]** En el caso del puente, el empalme tiene lugar de una manera conocida en sí misma en las superficies incisales, señaladamente de nuevo en el punto más grueso de cada corona, que forma el punto de anclaje 34.

25 **[0106]** En la realización ejemplar mostrada, la longitud de los canales de alimentación 16 es aproximadamente la mitad de la longitud L del eje virtual 36. No hace falta decir que este valor se puede adaptar a los requisitos en una amplia gama y tiende a ser algo más alto para las restauraciones dentales más pequeñas y algo más bajo para las más grandes.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de varias restauraciones dentales,

- 5 - donde a partir de un resultado de escaneo de una situación bucal por software CAD, se diseña y produce una restauración dental (12) en un material retirable sin residuos como cera o material acrílico, en una etapa de moldeo, como modelo positivo (10) por ablación o generativo, por ejemplo, mediante prototipado rápido,
 - cuyo modelo positivo (10) se moldea y retira de una manera conocida en sí misma utilizando una mufla, y dicha mufla está provista de un canal de presión (20) que, a través de un canal de alimentación (16), está unido con una
 10 cavidad del modelo positivo (10) para la restauración dental correspondiente (12),

donde la pieza en bruto introducida en el canal de prensado (20) se calienta y presuriza de modo que se deforma y el material dental para formar las restauraciones dentales (12) fluye a través de los canales de alimentación (16) hacia la cavidad y la llena, donde

- 15 - durante la etapa de moldeo o después de ésta, en base a las dimensiones de la mufla en relación al tamaño y figura del modelo positivo (10) o los modelos positivos (10), a través de un módulo del software CAD se genera automáticamente para cada modelo positivo (10) al menos uno de los canales de alimentación (16),
 - donde el módulo define un espacio interior virtual dentro de la mufla para la disposición de las restauraciones dentales (12) en la misma, donde
 20 - los canales de alimentación (16) están conectados al canal de prensado (20) de tal manera que forman una disposición en forma de árbol donde el canal de prensado (20) forma el tronco del árbol y los canales de alimentación (16) forman las ramas, en cuyas puntas está prevista una de las restauraciones dentales (12), donde el respectivo canal de alimentación (16) se extiende oblicuamente alejándose de esta en un ángulo (30) entre más
 25 de 0 ° y 130 °, basado en el eje (24) del canal de prensado (20), esencialmente a lo largo de una isoterma en la mufla, y donde la resistencia al flujo de un material cerámico utilizado como material dental se establece dimensionando el respectivo canal de alimentación (16),
 - donde el punto con el espesor de pared más grueso del modelo positivo (10) se selecciona como punto de anclaje (34) del canal de alimentación respectivo (16) en la restauración dental correspondiente (12) y el módulo basado
 30 en el modelo positivo (10) se alinea en el respectivo canal de alimentación (16) de manera que se extiende en la extensión del eje (14) del respectivo canal de alimentación (16) y la longitud de un eje virtual (36) se maximiza a través del respectivo modelo positivo (10).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, donde la longitud y el espesor de cada canal de alimentación
 35 (16) se ajustan con respecto a los otros canales de alimentación de tal manera que se adaptan al volumen de su restauración dental asociada (12), específicamente de modo que durante el prensado la restauración dental (12) se llena completamente al mismo tiempo, que los canales de alimentación para restauraciones dentales más grandes (12) se ajustan a una resistencia al flujo más baja y los canales de alimentación para restauraciones dentales más pequeñas (12) se ajustan a una resistencia al flujo mayor y que en particular las resistencias al flujo de los canales de
 40 alimentación se eligen para que sean proporcionales al peso de las restauraciones dentales asociadas (12).

3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, donde el módulo se basa en la forma de la respectiva restauración dental (12) y para que el respectivo modelo positivo (10), a partir del punto más grueso, es decir, el punto con mayor espesor de pared, defina una dirección de flujo primaria para el material dental como aquella
 45 dirección, en la cual la sección transversal del flujo es mayor a una distancia determinada del punto más grueso y que el eje virtual más largo (36) está determinado a través del modelo positivo (10) como una extensión del respectivo eje del canal de alimentación según la reivindicación 1, pero desviándose en la dirección de la dirección de flujo principal.

4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la alineación de cada
 50 restauración dental (12) propiamente dicha y, por tanto, del propio modelo positivo respectivo (10) dentro de la mufla, viene determinada por el módulo de modo que su mayor extensión longitudinal se extienda esencialmente a lo largo de una isoterma.

5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la producción simultánea de
 55 varias restauraciones dentales (12) se dispone esencialmente a lo largo de la curva de envoltura de un cono y se distribuye uniformemente alrededor del canal de prensado (20) que termina esencialmente en la punta de este cono.

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los canales de alimentación están provistos de radios (42, 44) y/o transiciones continuas tanto en el lado de entrada, es decir, hacia el canal de
 60 prensado (20), como también en el lado de salida, es decir hacia la restauración dental (12).

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde cada canal de alimentación (16), que está definido por el módulo, con su eje (14, 24) extendido por la respectiva restauración dental (12) determina la orientación de la respectiva restauración dental (12) y que la orientación de la respectiva restauración dental (12)
 65 se selecciona de modo que se maximice la longitud de paso del respectivo canal de alimentación extendido (16) a

través de la respectiva restauración dental (12).

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde una de las restauraciones dentales (12) está configurada como corona o puente (49) y la superficie basal de la corona (49) se extiende alejándose con su lado abierto del canal de prensado (20) como una extensión de un eje de canal de prensado (24).
9. Procedimiento según la reivindicación 5 o 6, donde una de las restauraciones dentales (12) está configurada como *prefacette* o carilla y la superficie basal de la *prefacette* o carilla se extiende en una dirección radialmente hacia fuera con respecto a un eje de canal de prensado (24).
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la alineación de cada restauración dental (12) con respecto al eje del canal de alimentación respectivo se selecciona de modo que la extensión del respectivo eje del canal de alimentación a través de la respectiva restauración dental (12) atraviesa el centro de masa de la respectiva restauración dental (12) cuando el respectivo eje del canal de alimentación está dispuesto en el punto más grueso de la respectiva restauración dental (12).
11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el módulo conecta excéntricamente los respectivos canales de alimentación (16) con respecto a las superficies exteriores de la respectiva restauración dental (12), en particular esencialmente como una extensión de una superficie labial o bucal.
12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la longitud de cada canal de alimentación (16) viene determinada por el módulo en función del tamaño y el peso de la respectiva restauración dental (12), en particular en el caso de restauraciones dentales más grandes (12) como molares, coronas (49) o coronas anteriores superiores con una longitud de entre el 30 % y el 50 % de la longitud de la dirección principal de extensión de la restauración dental (12) y en el caso de restauraciones dentales más pequeñas (12) como coronas anteriores inferiores con una longitud de entre el 40 % y el 65 % de la longitud de la dirección principal de extensión de las restauraciones dentales (12).
13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde cuando se disponen varias restauraciones dentales (12) en una mufla, el módulo define los canales de alimentación a estas de tal manera que las restauraciones dentales (12) están dispuestas a una distancia uniforme, señaladamente en un corredor isotérmico, y con la formación de líneas de unión imaginarias entre estas, se abre un poliedro que se acerca a un cono.
14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el módulo accede a una biblioteca de canales de alimentación que indica distintos diseños de perfil, longitudes, puntos de anclaje y ángulos (30) de canales de alimentación en función de los tamaños y tipos de restauraciones dentales (12), y que el módulo en base a estos valores define o sugiere canales de alimentación en cuanto a su longitud, su diámetro y su ángulo (30).
15. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el espacio interior virtual para proporcionar el posicionamiento de las restauraciones dentales (12) dentro de la mufla depende del tamaño de la mufla y libera un espacio de colocación para las restauraciones dentales (12) dentro de la mufla, donde cada restauración dental (12) está a una distancia de la mufla de al menos 2 mm, en particular 10 mm con respecto a la pared exterior de la mufla, y la altura del espacio interior virtual radialmente hacia adentro es menor que radialmente hacia afuera.
16. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el modelo positivo (10) se fabrica mediante fresado y la pieza en bruto de fresado se configura como un cilindro con una altura de cilindro correspondiente al espacio virtual (32) entre 15 mm y 50 mm, en particular aproximadamente 40 mm.
17. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde al menos un canal de alimentación (16) está diseñado como canal ciego (40), es decir, sin restauración dental (12).
18. Dispositivo de producción de cerámica dental, que comprende un dispositivo CAD/CAM para proporcionar un molde de prensado para la producción de cerámica dental, donde el dispositivo CAD/CAM presenta un software CAD que, en base a un resultado de escaneo de una situación bucal, determina la forma de las restauraciones dentales (12), y donde el dispositivo CAD/CAM presenta un dispositivo CAM que determina la configuración de varias restauraciones dentales (12) a través de una mufla perdida, donde el software CAD presenta un módulo que determina automáticamente la posición angular y las dimensiones de un canal de alimentación respectivo (16) entre un canal de prensado central (20) y una cavidad respectiva para formar la respectiva restauración dental (12) dentro de un respectivo espacio interior virtual dentro de la mufla, donde el ángulo de incidencia de la restauración dental respectiva (12) se selecciona en base al eje del canal de alimentación respectivo del canal de alimentación asociado (16) en un punto de anclaje (34) del canal de alimentación (16) en la restauración dental respectiva (12) en el punto más grueso de la respectiva restauración dental (12), está determinado de tal manera que la extensión del respectivo eje del canal de alimentación se extiende a través de la mayor longitud posible de la restauración dental respectiva (12) a partir del punto más grueso, en particular en base a una biblioteca preestablecida

de formas de restauraciones dentales (12) y/o canales de alimentación, y donde el canal de alimentación respectivo (16) está unido al canal de prensado central (20) de tal manera que forman una disposición en forma de árbol donde el canal de prensado (20) forma el tronco del árbol y los canales de alimentación (16) forman las ramas, en cuyas puntas está prevista una restauración dental (12), y donde la resistencia al flujo de un material cerámico utilizado como material dental se puede ajustar al dimensionar el respectivo canal de alimentación (16).

19. Dispositivo de producción de cerámica dental según la reivindicación 18, donde el punto de anclaje (34) de la respectiva restauración dental (12) en el respectivo canal de alimentación (16) se selecciona en el punto del módulo en el que una esfera con el mayor diámetro posible encaja en la respectiva restauración dental (12), donde la extensión del eje (14, 24) del respectivo canal de alimentación (16) en particular transcurre esencialmente por el centro de esta esfera.

20. Dispositivo de producción de cerámica dental según la reivindicación 18 o 19, donde cada restauración dental (12) está determinada por el módulo en el espacio virtual (32) con respecto a su disposición y orientación de tal manera que tienen una distancia al borde tanto de la pared exterior de la mufla como de la restauración dental adyacente (12) que no cae por debajo de un valor especificado, que es en particular varios milímetros.

21. Dispositivo de producción de cerámica dental según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, donde el punto de anclaje (34) de la respectiva restauración dental (12) en el respectivo canal de alimentación (16) en la proyección vertical (en base a la mufla) se selecciona de manera que un punto estrecho de la respectiva restauración dental (12) está dispuesto radialmente hacia adentro, es decir, adyacente al canal de prensado (20), y un punto más ancho según el principio de la tarta está radialmente más hacia afuera.

22. Dispositivo de producción de cerámica dental según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, donde cada canal de alimentación (16) y/o la restauración dental respectiva (12) están previstos en un punto basal o al menos cubierto con un código o una identificación que facilita la asignación al respectivo pedido y/o al respectivo paciente.

23. Dispositivo de producción de cerámica dental según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 22, donde cada restauración dental (12) presenta, vista en la dirección del eje del canal de prensado (24), para proporcionar una estructura continua y en capas, estas superficies envolventes monótonamente ascendentes o a lo sumo exteriormente constantes, en cualquier caso no descendentes hacia fuera, vistas desde el punto de anclaje (34) de la respectiva restauración dental (12) en la vista lateral de esta.

24. Dispositivo de producción de cerámica dental según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el dispositivo CAM utiliza la superficie frontal (22) del canal de prensado (20) como punto cero del espacio interior virtual y una base de canal de alimentación se polimeriza directamente sobre esta superficie frontal (22), desde la que se extienden los canales de alimentación.

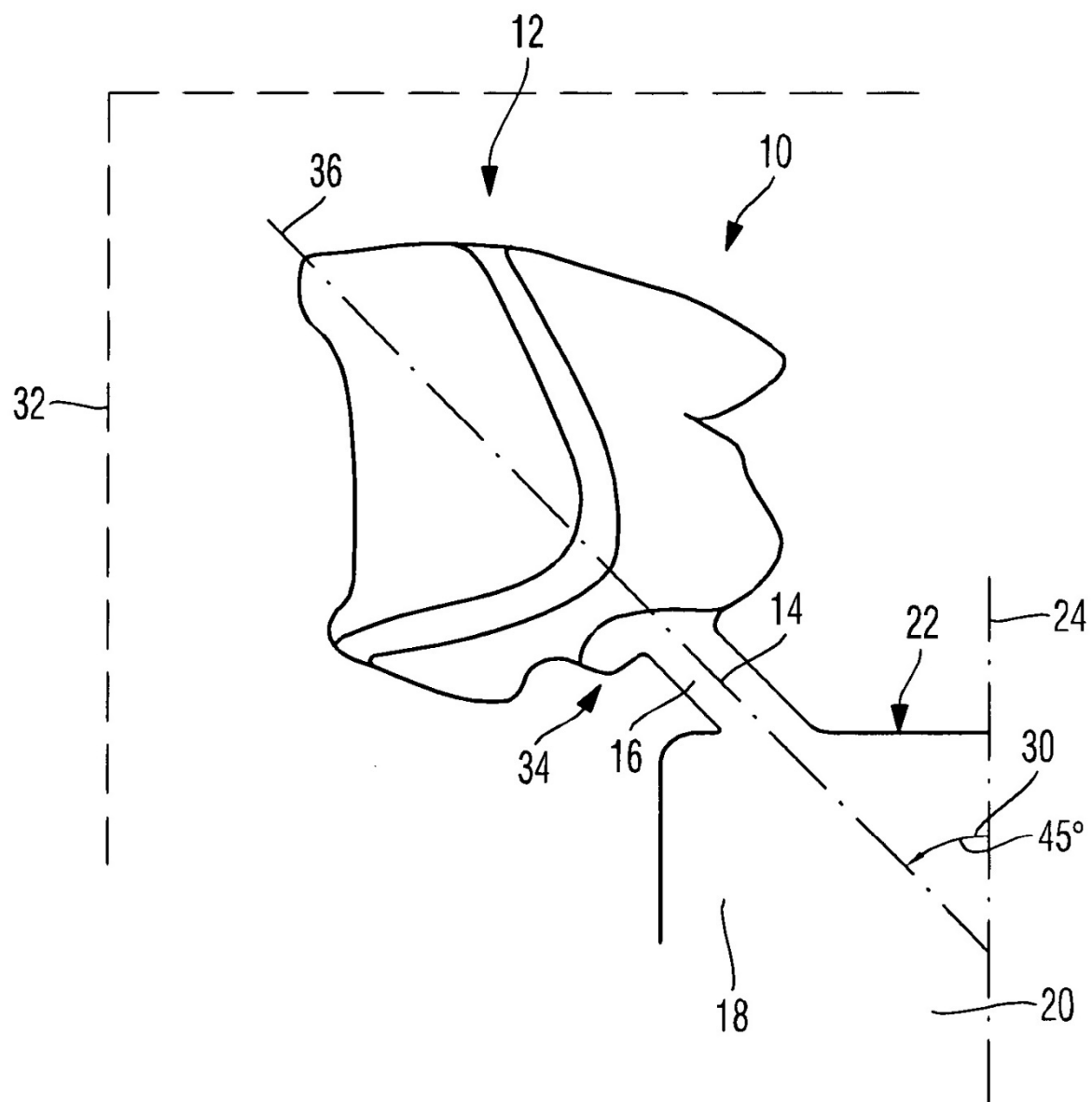


Fig. 1

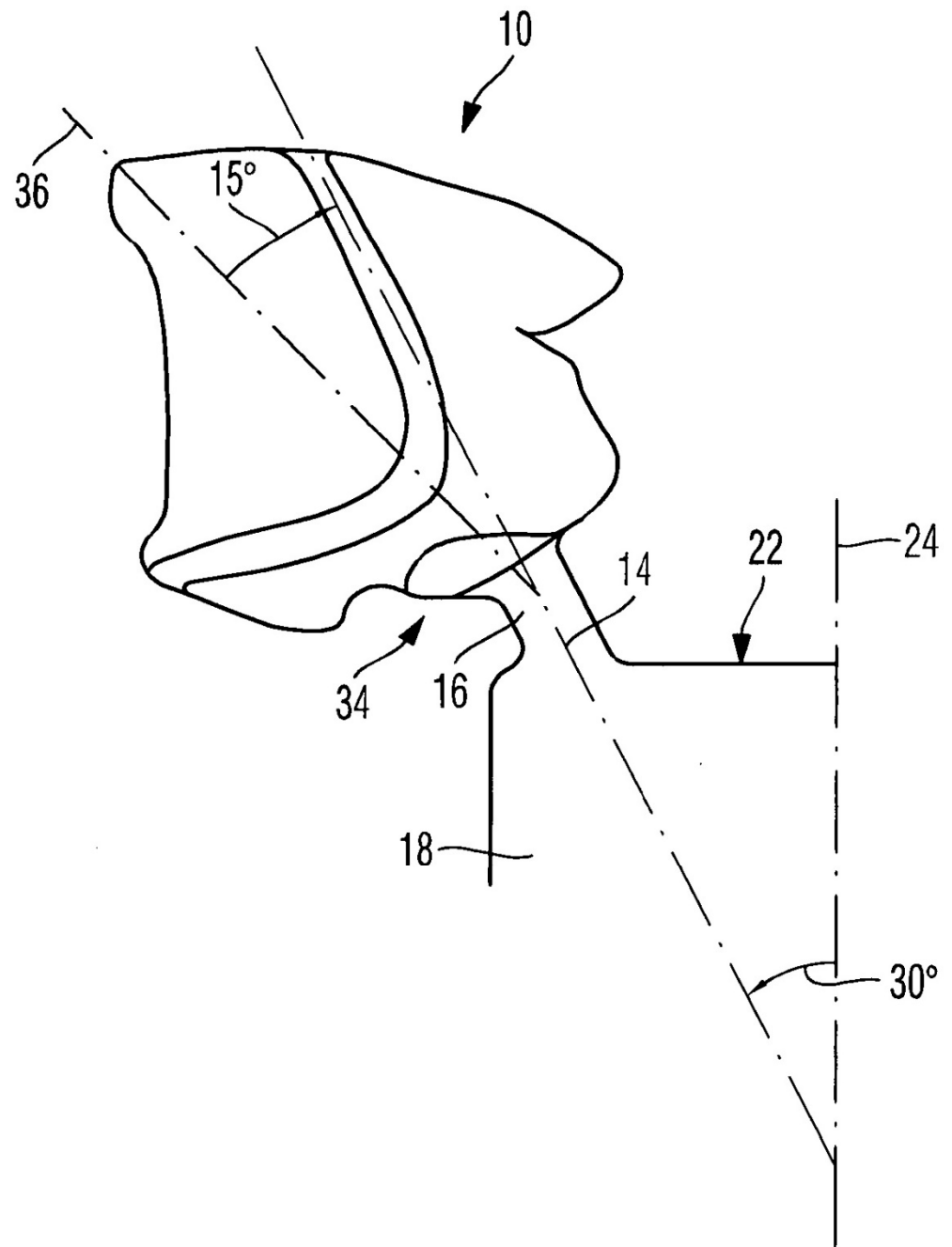


Fig. 2

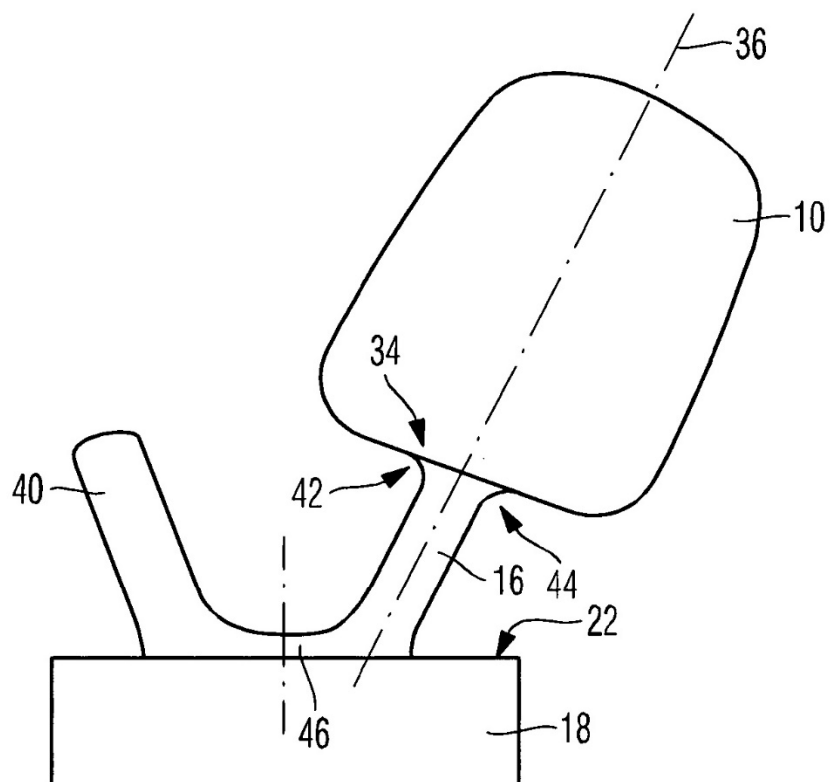


Fig. 3

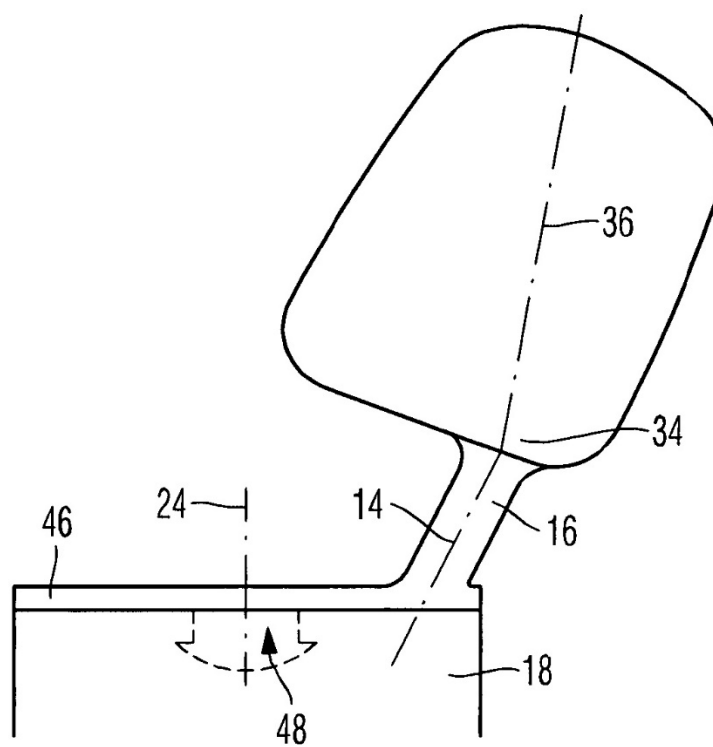


Fig. 4

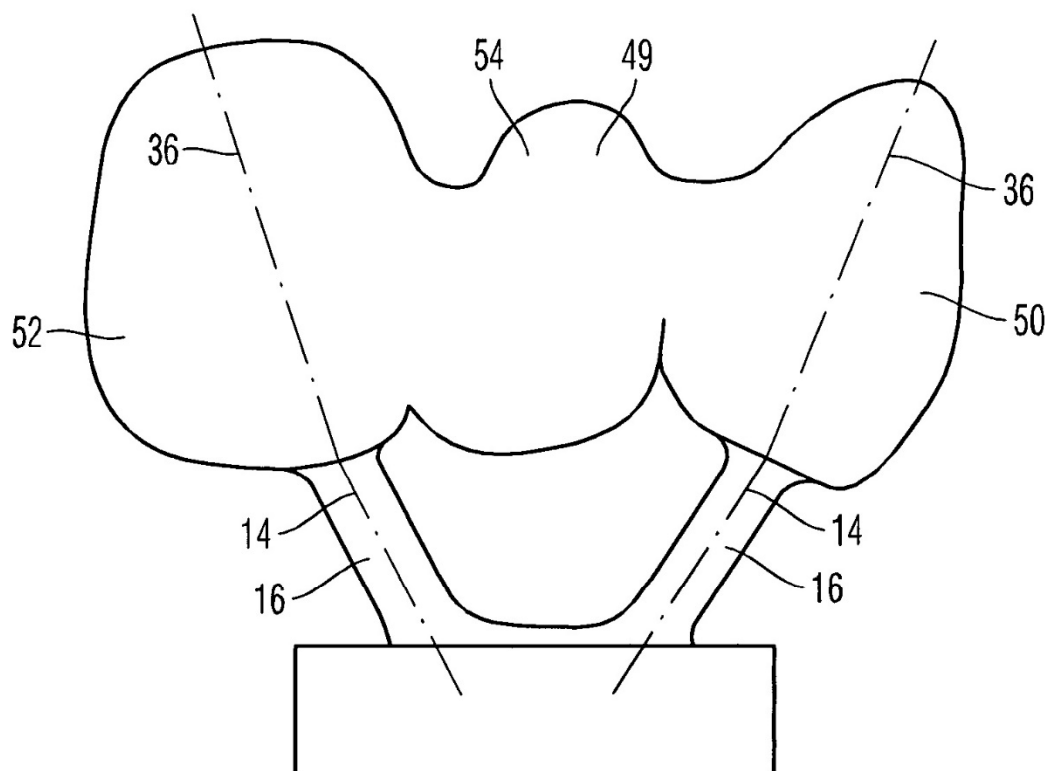


Fig. 5

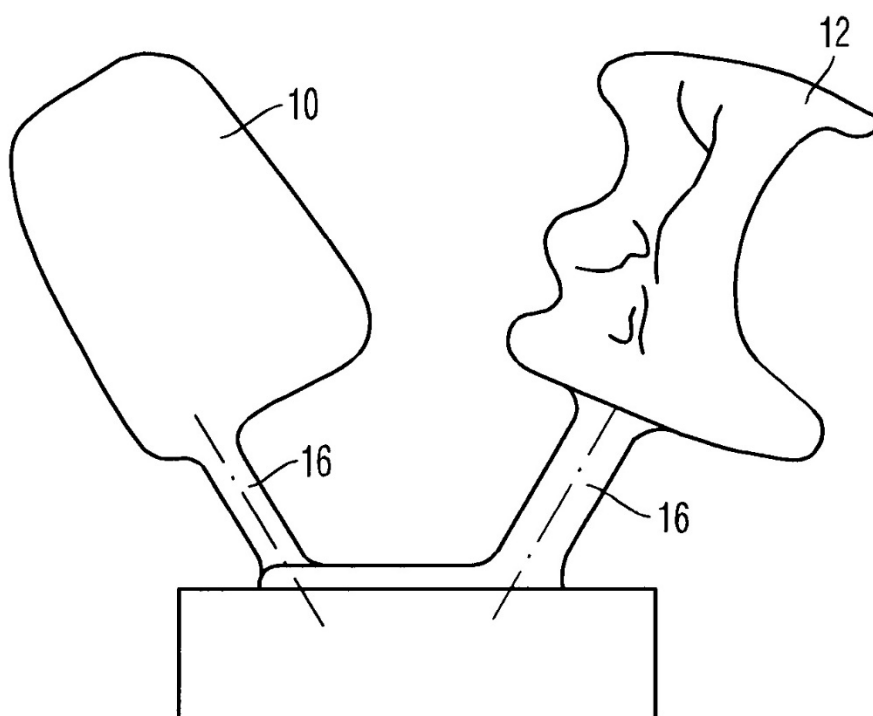


Fig. 6

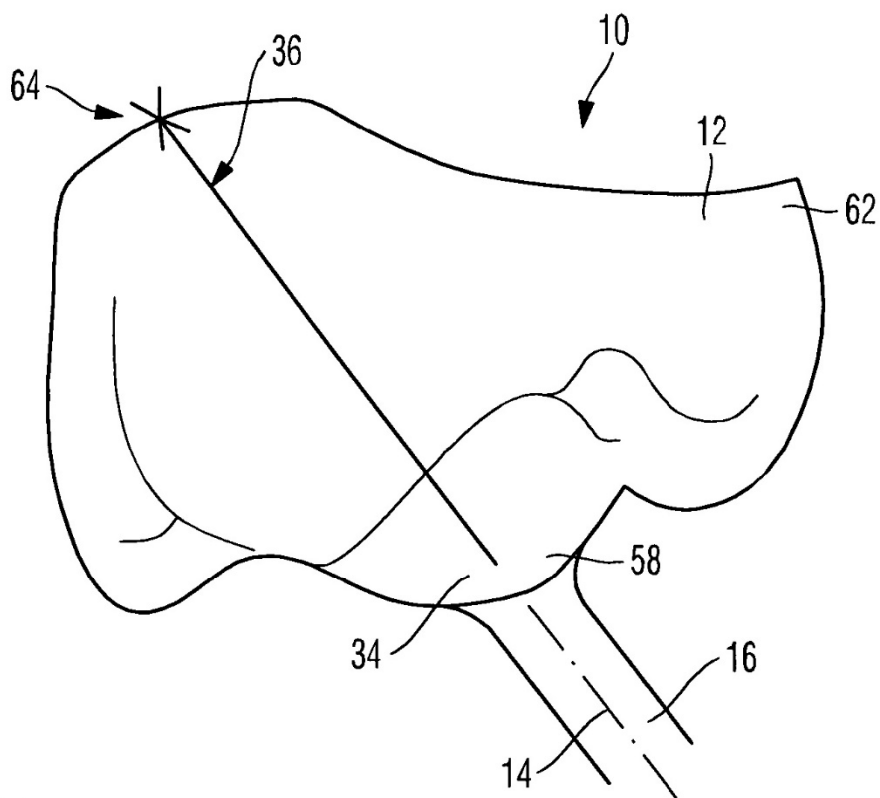


Fig. 7

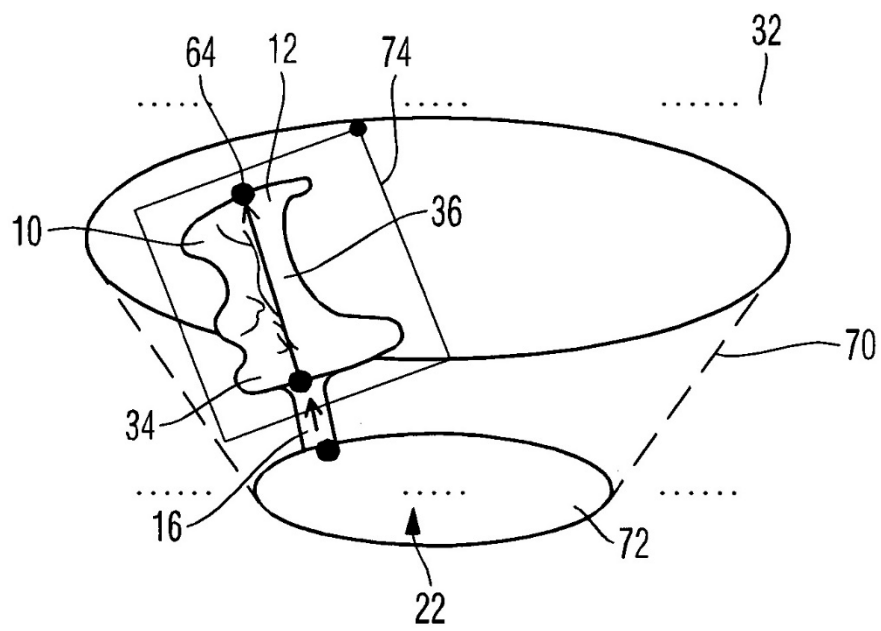


Fig. 8

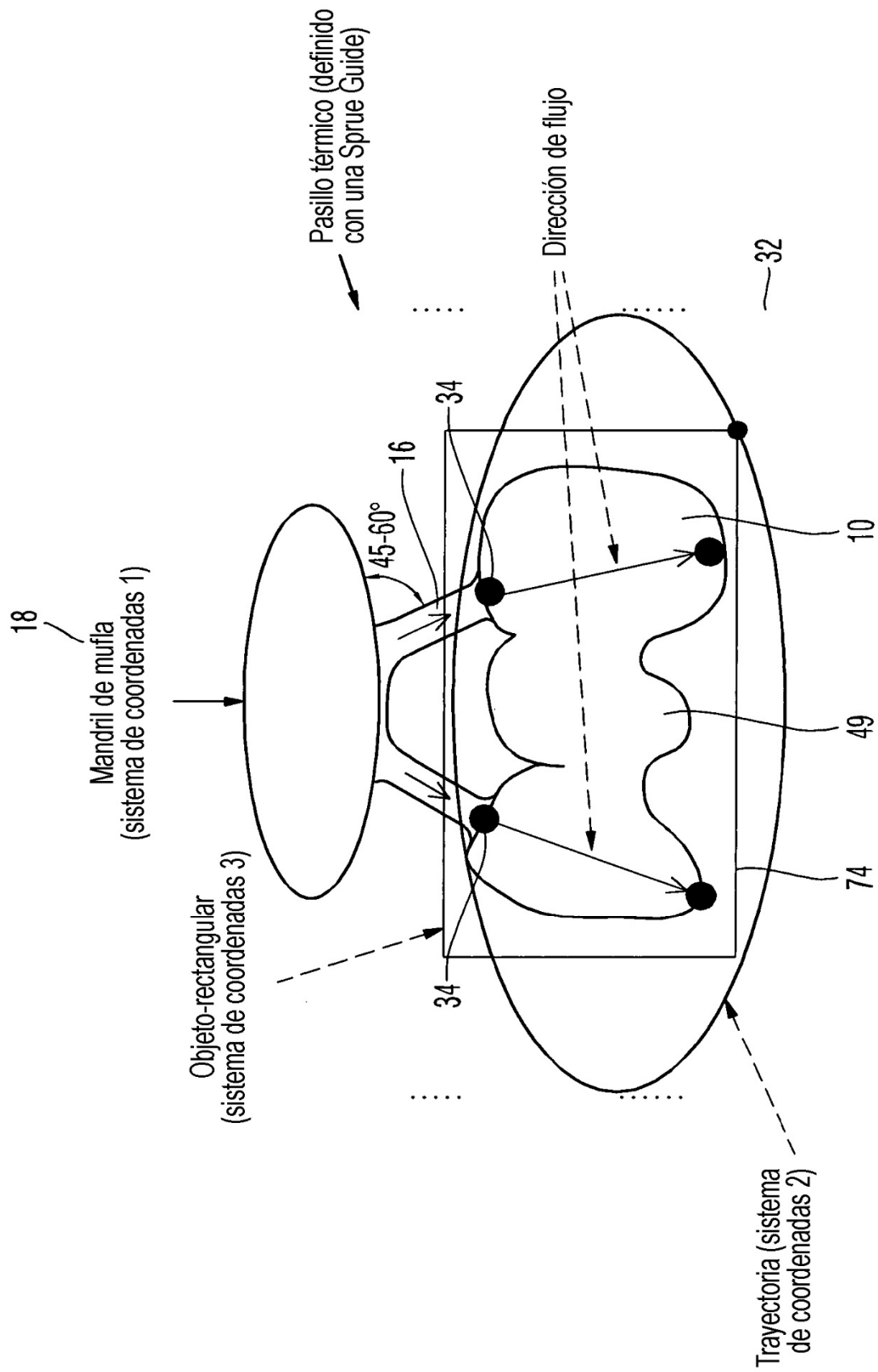


Fig. 9