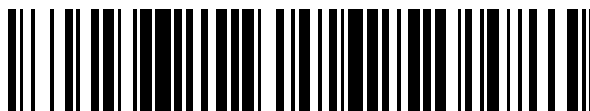


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 264**

51 Int. Cl.:
A61K 6/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07726065 .1**
- 96 Fecha de presentación: **18.06.2007**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2034947**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.03.2009**

54 Título: **MATERIAL Y PIEZA BRUTA PARA PRÓTESIS DENTALES.**

30 Prioridad:
23.06.2006 EP 06012980

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.02.2012

73 Titular/es:
**INSTITUT STRAUMANN AG
PETER MERIAN-WEG 12
4002 BASEL, CH**

72 Inventor/es:
**HOLZNER, Stephan y
WEBER, Gerhard**

74 Agente: **Miltenyi, Peter**

ES 2 374 264 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

"Material y pieza bruta para prótesis dentales"

La invención se refiere a la producción de piezas para prótesis dentales.

5 Las piezas para prótesis dentales se pueden elaborar mediante procedimientos de producción automatizados a partir de materias primas tales como cerámicas o metales. En este caso, las piezas para prótesis dentales se fresan, por ejemplo, a partir de materiales macizos. En el caso de materiales cerámicos, las piezas para prótesis dentales fresadas generalmente se sinterizan a la densidad máxima para obtener así piezas para prótesis dentales con una elevada resistencia a la rotura.

10 El documento WO 02/074741 A1 da a conocer el uso de un polvo basado en óxido de circonio que se puede prensar y después sinterizar, obteniéndose una resistencia mecánica de 1200 MPa. Un tratamiento adicional a una temperatura de 1450°C y una presión de 2000 bar puede proporcionar, dependiendo de la temperatura de sinterización (1450°C o 1600°C), una resistencia mecánica de 1700 MPa o 1850 MPa, respectivamente.

15 El documento EP 0218853 A1 da a conocer diferentes procedimientos para la preparación de material de óxido de circonio sinterizado, en los que se puede fabricar una pieza bruta por prensado de polvo y esta pieza bruta se puede sinterizar mediante prensado isostático en caliente (HIP). Mediante el HIP a temperaturas de 1150°C a 1500°C y a una presión de 1000 kg/cm² a 2200 kg/cm² se puede obtener una resistencia mecánica de hasta 1700 MPa.

20 El documento EP 0140638 A1 da a conocer un elemento de óxido de circonio sinterizado que, dependiendo de las proporciones en peso de los componentes individuales, puede presentar unas resistencias a la flexión en tres puntos de hasta 2510 MPa, efectuándose un prensado en caliente a una presión de al menos 50 MPa y a una temperatura de 1300°C a 1700°C.

El documento EP 0624360 A1 da a conocer el uso de óxido de circonio estabilizado con óxido de itrio para la producción de prótesis que se pueden producir por mecanizado a partir de un producto semiacabado sinterizado a la densidad máxima.

25 El documento EP 0630622 A2 da a conocer un procedimiento para la producción de prótesis dentales cerámicas en el que se puede usar un producto semiacabado sinterizado a la densidad máxima. Se puede transformar una pieza bruta porosa en una prótesis, pudiéndose sinterizar la prótesis porosa a la densidad máxima como producto intermedio con incrementos de medida y ajustar a continuación la forma y medida definitivas.

30 El documento WO 01/12132 A1 da a conocer el uso de piezas brutas cerámicas basadas en óxido de circonio para la producción de prótesis dentales. Tras procesar las piezas brutas, que, por ejemplo, se fabrican por prensado isostático de gránulos y eliminación del aglutinante de las piezas prensadas, éstas se sinterizan a la densidad máxima entre 1200°C y 1650°C, pudiéndose obtener una resistencia a la rotura de más de 1000 MPa.

Database WPI week 200446 Derwent Publications Ltd. (AN 2004 - 481264 y PN CN 1 489 988 A) da a conocer una cerámica de óxido de circonio estabilizada con óxido de itrio y sinterizada a la densidad máxima para la reparación dental, con altas resistencias a la flexión y a la rotura, produciéndose la cerámica por sinterización de polvo a 1250°C.

35 El documento WO 02/064099 A1 da a conocer un procedimiento para la producción de prótesis dentales, en el que se usan piezas brutas sinterizadas previamente con una resistencia mecánica en verde de 31 a 50 MPa que se trabajan mediante un procedimiento de fresado y a continuación se sinterizan a la densidad máxima en un intervalo de temperaturas de 1200 a 1650°C. Se puede alcanzar una resistencia superior a 1000 MPa.

40 El objetivo de la presente invención es mejorar los materiales de partida de las piezas para prótesis dentales, las piezas brutas y los procedimientos correspondientes, y con ello también las piezas para prótesis dentales.

Este objetivo se alcanza mediante un procedimiento para la producción de una pieza para prótesis dentales o de piezas para prótesis dentales según la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se dan a conocer formas de realización preferidas.

45 En extensos estudios se ha descubierto que es posible crear un material para una prótesis dental que presenta una resistencia a la flexión en 3 puntos de al menos 1300 MPa. El material es preferentemente un material cerámico, tal como óxido de circonio, o incluye óxido de circonio. En lugar de óxido de circonio a menudo también se usa el término dióxido de circonio para el mismo material.

ES 2 374 264 T3

En este documento, todos los datos relativos a la resistencia a la flexión en 3 puntos se refieren a la resistencia a la flexión en 3 puntos definida en la norma ISO 6872.

5 Asimismo resulta ventajoso un material que presente una resistencia a la flexión en 3 puntos de al menos 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900 ó 2000 MPa. Cuanto mayor sea la resistencia a la flexión en 3 puntos, tanto mayor será también la capacidad de carga de las piezas para prótesis dentales producidas a partir de este material, de manera que será posible fabricar piezas para prótesis dentales con grosores de pared menores o que resistan cargas mayores.

10 Asimismo resulta ventajoso que el material presente oscilaciones de densidad inferiores al 10%, 5% o 2%. Tales oscilaciones de densidad conducen a una resistencia inhomogénea a la compresión, de manera que puede ocurrir que el material presente inapropiadamente una densidad reducida y, por lo tanto, una baja resistencia a la rotura precisamente en un punto altamente solicitado de la pieza para prótesis dentales.

El material puede presentar asimismo una proporción elevada de óxido de circonio, así como al menos una cierta proporción de óxido de itrio. Además se puede añadir óxido de hafnio y/o un óxido metálico o una sal metálica.

15 El material puede presentar, por ejemplo, una proporción de óxido de circonio superior al 90, 92, 94, 96 ó 97%, aunque no más del 92, 94, 96, 98 ó 99%. El óxido de hafnio puede no estar presente o estarlo con al menos 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3% y/o con no más 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4%. El óxido de itrio está presente en una proporción superior al 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5% y/o en una proporción no superior al 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6%.

Además pueden estar presentes uno o varios de los óxidos de aluminio, galio, germanio, indio, estaño, plomo, lantánidos, metales, hierro y/o una o más sales metálicas en una proporción de al menos 0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5% y/o en una proporción no superior al 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,75%.

20 Los datos en porcentaje usados en este documento para la composición química se refieren al porcentaje en peso.

25 Estos últimos óxidos o sales se han distribuido lo más homogéneamente posible durante la producción del material, de manera que los gérmenes de cristalización, y con ello también los tamaños de los cristales, resulten lo más homogéneos posible. De este modo también se puede influir en las orientaciones de los ejes de cristalización, a saber, en el sentido de que estén distribuidos lo más uniformemente posible en todas las direcciones espaciales, de manera que durante la sinterización a la densidad máxima, en la que se genera después la pieza para prótesis dentales, se obtenga una contracción del material de la misma magnitud en todas las direcciones espaciales.

30 La sinterización a la densidad máxima se lleva a cabo, por ejemplo, a temperaturas de 1200°C a 1600°C, por ejemplo a 1400°C, durante un periodo de tiempo de 10 a 16 horas. Se prefiere una sinterización a la densidad máxima a 1400°C durante 14 horas. La sinterización a la densidad máxima se lleva a cabo asimismo preferentemente a presión ambiente, puesto que es posible realizarla en hornos relativamente sencillos. No obstante, también se puede aplicar una presión mayor durante la sinterización (de hasta 200 bar). Esto significa, por ejemplo, que la presión de prensado máxima se aplica a temperatura ambiente o a una temperatura inferior a 50°C, 100°C o 200°C. También se puede realizar todo el proceso de prensado a temperatura ambiente o a una temperatura inferior a 50°C, 100°C o 200°C.

35 La pieza para prótesis dentales se compone de uno de los materiales mencionados anteriormente o más adelante.

40 El material se puede convertir en un material para prótesis dentales por sinterización a la densidad máxima. Este material de la pieza bruta presenta una resistencia a la flexión de como mínimo 20 y como máximo 180 MPa, siendo posibles todos los valores intermedios o intervalos intermedios. Cuanto menor sea esta resistencia a la flexión en 3 puntos, tanto más fácil será trabajar el material mediante, por ejemplo, fresado y sin gran desgaste de la fresa. Cuanto mayor sea la resistencia a la flexión, tanto mayores serán las cargas que resista el material durante el fresado, de manera que es posible realizar un fresado más rápido. En el intervalo mencionado existe un buen compromiso entre los diferentes requisitos.

45 La composición química de este material de la pieza bruta equivale a la composición del material para la prótesis dental, puesto que la composición química no se altera durante la sinterización a la densidad máxima.

Una pieza bruta para la producción de prótesis dentales contiene preferentemente un material antes mencionado para una pieza bruta para la producción de prótesis dentales.

Una pieza bruta para la producción de prótesis dentales también se caracteriza porque el material de la pieza

ES 2 374 264 T3

bruta se ha prensado de forma isostática o uniaxial o biaxial o triaxial a una presión de prensado de al menos 1500 bar.

En este caso presenta una densidad de 3,10 a 3,30 g/cm³, preferentemente de 3,15 a 3,25 g/cm³.

5 Se ha constatado que mediante el prensado a una presión de prensado muy elevada, el material de la pieza bruta presenta una muy alta resistencia a la flexión en 3 puntos después de la sinterización a la densidad máxima. Aun cuando después de la sinterización a la densidad máxima la densidad se muestre prácticamente independiente de la presión de prensado de la pieza bruta, sorprendentemente sí se obtiene una mejora en la resistencia a la flexión en 3 puntos por la elevada presión de prensado. Durante todo el proceso de prensado y/o a la presión máxima, la temperatura es temperatura ambiente o inferior a 50°C, 100°C o 200°C.

10 La densidad del material sinterizado a la densidad máxima asciende preferentemente a entre 6,00 y 6,10 ó a entre 6,05 y 6,07 g/cm³.

Se ha observado, en particular, que la resistencia a la flexión en 3 puntos de un cuerpo bruto más grande, a partir del cual se pueden obtener varias piezas brutas, se refleja de forma muy fiable en todas las piezas brutas del cuerpo bruto. La variación de la resistencia a la flexión en 3 puntos dentro de un cuerpo bruto producido de esta manera es relativamente baja.

15 La presión de prensado también puede ser mayor que 1500 bar, es decir, hasta 3000 ó 4000 bar. El prensado del material para la producción de la pieza bruta se puede efectuar a temperatura ambiente o también a temperatura aumentada, por ejemplo a 50°C, 100°C o 200°C.

20 La pieza bruta tiene preferentemente forma de placa, resultando ventajosa en este caso una forma circular, cuadrada, rectangular o poligonal de la placa, para el procesamiento posterior para la obtención de piezas para prótesis dentales a partir de la pieza bruta.

El lado de la placa puede estar marcado, bien mediante una ranura o bien mediante una marca de color o de cualquier otro tipo con la que se pueda fijar claramente la orientación de la pieza bruta.

25 Asimismo resulta ventajoso que el lado de la placa no presente escalones, pues entonces se obtiene una forma geométrica simple de la pieza bruta. En la producción de piezas para prótesis dentales, las piezas para prótesis dentales deben elaborarse a partir de la pieza bruta en mayor tamaño, ya que el material se contrae durante la sinterización a la densidad máxima siguiente. El factor de aumento equivale en este caso a la raíz cúbica del cociente entre la densidad objetivo y la densidad previa a la sinterización a la densidad máxima. El hecho de que el lado de la placa no presente escalones permite determinar de manera lo más precisa y sencilla posible el volumen de la placa midiendo el tamaño de la pieza bruta, de manera que también se puede determinar de forma lo más precisa y sencilla posible la densidad previa a la sinterización.

30 Como ya se ha mencionado anteriormente, la producción de una pieza bruta para la producción de una prótesis dental por prensado con una alta presión de prensado conduce a una buena homogeneidad del material de la pieza bruta. Por eso se obtiene posteriormente un juego de piezas brutas, especialmente de piezas brutas procedentes de un mismo cuerpo bruto, en el que las piezas brutas pueden presentar por sinterización a la densidad máxima una resistencia a la flexión en 3 puntos de al menos 1300 a 2000 MPa.

35 Un juego de piezas brutas procedentes de un mismo cuerpo bruto se caracteriza además porque el cuerpo bruto se ha prensado de forma isostática, uniaxial, biaxial o triaxial a una presión de prensado de al menos 1500 bar.

40 La invención también se refiere a un procedimiento para la producción de cuerpos brutos o de piezas brutas para la producción de prótesis dentales. En el procedimiento se prensa un polvo a una presión de prensado isostática o uniaxial, biaxial o triaxial de al menos 1500 bar para dar un cuerpo bruto. La presión también puede ascender a 4100 bar o a un valor intermedio entre 1500 y 4100 bar o encontrarse en cualquier intervalo intermedio entre 1500 y 4100 bar.

45 Un cuerpo bruto o pieza bruta así producido puede presentar una resistencia a la flexión en 3 puntos comprendida en el intervalo de 20 a 180 MPa o cualquier valor intermedio o intervalos intermedios posibles entre estos valores. De este modo se puede trabajar el material de la pieza bruta. Si este material se sinteriza a la densidad máxima, se obtiene una resistencia a la flexión en 3 puntos de al menos 1300 hasta 2000 MPa. En el procedimiento, el polvo se introduce para el prensado en, por ejemplo, un elemento elástico como el caucho. El llenado se realiza preferentemente en una sala limpia de manera que se reduzcan lo más posible las impurezas no deseadas en el polvo.

El polvo puede ser un óxido, dado el caso con adición de sal metálica, como se ha indicado anteriormente.

5 El prensado se lleva a cabo preferentemente en una prensa hidrostática con la que sea posible realizar un prensado isostático del polvo. Un polvo prensado de esta manera da como resultado una pieza bruta con una densidad muy homogénea y una buena contracción del material durante la sinterización a la densidad máxima, en el sentido de que la contracción es igual en las diferentes direcciones espaciales. El prensado proporciona un cuerpo bruto que generalmente no tiene una forma completamente regular. Especialmente con el prensado isostático se obtiene un cuerpo bruto con una superficie ondulada. Por lo tanto, resulta ventajoso repararlo en el torno o refrentarlo. El repaso en el torno proporciona una forma cilíndrica circular. En el refrentado las superficies del cuerpo bruto se trabajan de tal manera que a continuación estén llanas o planas. Esto da como resultado, por ejemplo, cuerpos brutos con una sección transversal cuadrada o rectangular cuando los diferentes planos producidos son perpendiculares entre sí, o con cualquier otra sección transversal poligonal.

10 En el procedimiento, el cuerpo bruto se divide preferentemente en varias piezas brutas. Esto se realiza preferentemente por separación a lo largo de planos, que preferentemente se encuentran en paralelo entre sí y aproximadamente en perpendicular a un eje longitudinal del cuerpo bruto; con el procedimiento también es posible, sin embargo, producir directamente piezas brutas sin pasar por los cuerpos brutos que luego se separan. Así, por ejemplo, también se pueden producir varias piezas brutas por separado en un solo proceso de prensado. También se pueden producir en un solo proceso de prensado varios cuerpos brutos por separado, cada uno en un elemento elástico como el caucho distinto.

15 La pieza bruta puede presentar en el lado de la placa una marca, tal como una ranura y/o una línea de color y/o un código de barras.

20 La invención también se refiere a un procedimiento para la producción de una pieza para prótesis dentales usando una de las piezas brutas descritas o una pieza bruta producida según el procedimiento descrito. El procesamiento preferente es el fresado.

25 En cualquiera de los procedimientos o piezas brutas o materiales anteriores puede reinar, durante todo el proceso de prensado o a la presión máxima, temperatura ambiente o una temperatura inferior a 50°C, 100°C o 200°C.

30 Durante toda la sinterización o a la temperatura máxima reina preferentemente presión ambiente. No obstante, también puede reinar una sobrepresión de no más de 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 ó 200 bar.

35 Durante la sinterización, la materia a sinterizar, por ejemplo un material, una pieza bruta o una pieza para prótesis dentales, preferentemente no está envuelta. Más bien puede encontrarse suelta en un horno. En particular no se prevé ningún envase estanco a los líquidos.

40 Mediante las dos figuras se explicarán formas de realización ventajosas de la invención. Muestran:

Fig. 1 una vista en corte esquemática de una prensa isostática;

Fig. 2 vistas tridimensionales esquemáticas de cuerpos brutos;

Fig. 3 una vista tridimensional esquemática de un cuerpo bruto y de piezas brutas obtenidas a partir de él;

Fig. 4 una vista tridimensional esquemática de una pieza bruta.

35 En la fig. 1 se muestra una prensa hidrostática 1 en la que se ha insertado un elemento 5 elástico como el caucho que a su vez está relleno con un polvo, como, por ejemplo, un polvo de óxido de circonio, y aditivos.

El elemento 5 elástico como el caucho se encuentra en un espacio interior 4 creado por un recipiente 2 y una tapa 3. A través de un conducto de alimentación 6 se puede ejercer una presión hidrostática sobre el elemento 5 elástico como el caucho y, por tanto, sobre el polvo que se encuentra dentro del elemento 5 elástico como el caucho.

40 El cuerpo 5 elástico como el caucho se llenó con el polvo en una sala limpia 7 y se cerró.

45 En la fig. 2a se representa esquemáticamente un cuerpo bruto obtenido con la prensa hidrostática de la fig. 1. El cuerpo bruto 8 presenta un eje longitudinal 9 así como una superficie algo ondulada irregularmente. Mediante un repaso de la pieza bruta 8 en el torno ésta se puede transformar en un cuerpo bruto 8' con simetría rotativa (véase la fig. 2b). En este cuerpo bruto 8' también se puede prever una ranura 10 por medio de la cual las piezas brutas se pueden asignar o reconocer en su posición después de la división del cuerpo bruto 8'. Para ello es/son ventajosa(s), en especial, una ranura con una sección transversal asimétrica o varias ranuras dispuestas de forma asimétrica.

La prensa hidrostática trabaja a temperatura ambiente. No obstante, también son posibles unas temperaturas aumentadas de hasta 50°C, 100°C o 200°C.

5 En la fig. 2c se muestra una forma de realización especial de un cuerpo bruto 8" de este tipo que ha sido refrentado de manera que se obtuvo una sección transversal cuadrada o rectangular. El cuerpo bruto se provee de una ranura o marca 11 que preferentemente está dispuesta de tal manera que no se encuentre en un plano o eje de simetría del cuerpo bruto 2a, de modo que sea posible reconocer claramente la posición de la pieza bruta que se obtiene de este cuerpo bruto 8". También en este caso son ventajosas una ranura asimétrica y/o varias ranuras dispuestas de forma asimétrica.

10 En la fig. 3 se muestra a modo de ejemplo cómo la pieza bruta 8" se divide en piezas brutas individuales 12 por separación a lo largo de los planos perpendiculares al eje 9.

En lugar de obtener primero cuerpos brutos 8 que a continuación se dividen, también es posible prensar directamente piezas brutas. Se puede suprimir entonces la separación de las piezas brutas. Las superficies de las piezas brutas obtenidas por prensado en general también serán ligeramente irregulares, de manera que en este caso se propone un refrentado de estas superficies para obtener piezas brutas con formas geométricas simples.

15 En la fig. 4 se representa esquemáticamente una pieza bruta 12. Esta pieza bruta tiene forma de placa con los lados 13a y 13b de la placa.

Los lados 13a y 13b no presentan escalones, es decir, el lado carece de escalones en la dirección del lado superior al inferior. En una dirección perpendicular a ellos pueden realizarse escalones, por ejemplo mediante una ranura.

20 En el lado 13b se aprecia también una marca, que equivale a la marca 11 de la fig. 2c. Puesto que esta marca no está dispuesta centrada en el lado 13b (lo que, sin embargo, también sería posible), se puede asignar claramente la posición de la pieza bruta 12 encontrando la marca 11. Si la pieza bruta se gira, por ejemplo, 180° alrededor de un eje que se encuentra en el plano de la placa y que atraviesa la superficie 13b, la marca 11 se encuentra más a la izquierda en lugar de más a la derecha del centro, como en la fig. 4. Mediante la marca 11 se marca, además, uno de los cuatro lados de la placa, de manera que con la marca 11 se puede determinar claramente la posición de la pieza bruta 12.

25 Una pieza bruta tal como la que se representa en la fig. 4 presenta una resistencia a la flexión en 3 puntos de 20 a 180 MPa. Después de la sinterización a la densidad máxima de una pieza bruta de este tipo o de una pieza para prótesis dentales obtenida a partir de esta pieza bruta, por ejemplo por fresado, se obtiene un material con una resistencia a la flexión en 3 puntos de al menos 1300 MPa.

30 También es posible obtener valores superiores a 1500 o también superiores a 1600 y 1700, 1800 o incluso superiores a 1900 MPa.

Estos valores también se pueden alcanzar cuando la sinterización a la densidad máxima se realiza a temperatura ambiente. No obstante, también es posible aplicar una presión ligeramente aumentada de hasta 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 ó 200 bar.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la producción de una pieza para prótesis dentales o de piezas para prótesis dentales, con las etapas de:

5 a) - producir piezas brutas (12) o cuerpos brutos (8) por prensado de un material cerámico en polvo a una presión de prensado isostática o uniaxial, biaxial o triaxial de al menos 1500 bar y no superior a 4100 bar, equivaliendo 1 bar al valor de 10^5 Pa, para dar una pieza bruta (12) o un cuerpo bruto (8), en el que se aplica temperatura ambiente o una temperatura inferior a 200°C a la presión de prensado máxima o durante todo el proceso de prensado, presentando los cuerpos brutos (8) o las piezas brutas (12) unas resistencias a la flexión en 3 puntos comprendidas en el intervalo de 20 MPa a 180 MPa, y en el que los cuerpos brutos (8) se dividen en varias piezas brutas (12), realizándose esto preferentemente por separación a lo largo de un plano que preferentemente se encuentra aproximadamente en perpendicular a un eje longitudinal (9) del cuerpo bruto (8);

o

15 - proporcionar una pieza bruta (12), pudiéndose obtener la pieza bruta (12) por prensado isostático o uniaxial, biaxial o triaxial de un material cerámico a una presión de prensado de al menos 1500 bar y no superior a 4100 bar, en el que se aplica temperatura ambiente o una temperatura inferior a 200°C a la presión de prensado máxima o durante todo el proceso de prensado, presentando la pieza bruta (12) después del prensado una resistencia a la flexión en 3 puntos comprendida en el intervalo de 20 MPa a 180 MPa;

o

20 - proporcionar un juego de piezas brutas a partir de un mismo cuerpo bruto (8), pudiéndose obtener el cuerpo bruto (8) por prensado de un material cerámico a una presión de prensado isostática, uniaxial, biaxial o triaxial de al menos 1500 bar y no superior a 4100 bar, en el que se aplica temperatura ambiente o una temperatura inferior a 200°C a la presión de prensado máxima o durante todo el proceso de prensado, presentando el cuerpo bruto (8) después del prensado una resistencia a la flexión en 3 puntos comprendida en el intervalo de 20 MPa a 180 MPa;

25 b) trabajar la pieza bruta o las piezas brutas del juego de piezas brutas para formar una pieza para prótesis dentales o varias piezas para prótesis dentales, por ejemplo por fresado, sinterizando a la densidad máxima la pieza para prótesis dentales o las piezas para prótesis dentales según la etapa b), y preferentemente sinterizando a la densidad máxima a una temperatura de 1200°C a 1700°C durante un periodo de 10 horas a 16 horas, preferentemente de 14 horas, realizándose toda la sinterización a la densidad máxima o la aplicación de la temperatura máxima preferentemente a presión ambiente o a una sobrepresión inferior a 200 bar, presentando el material cerámico después de la sinterización a la densidad máxima una resistencia a la flexión en 3 puntos de al menos 1300 MPa a hasta 2000 MPa.

30 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la pieza bruta (12) tiene forma de placa y la pieza bruta (12) es preferentemente circular, cuadrada, rectangular o poligonal.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la pieza bruta (12) presenta en el lado (13b) de la placa una marca (11), tal como una ranura y/o una línea de color y/o un código de barras.

35 4.- Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, en el que el lado (13a, 13b) de la placa carece de escalones.

5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el polvo se introduce para el prensado en un elemento (5) elástico como el caucho.

6.- Procedimiento según la reivindicación 5, en el que el llenado se efectúa en una sala limpia (7).

40 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el prensado se realiza con una prensa hidrostática (1).

8.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el cuerpo bruto (8) o la pieza bruta (12) se repasa en el torno o se refrenta después del prensado.

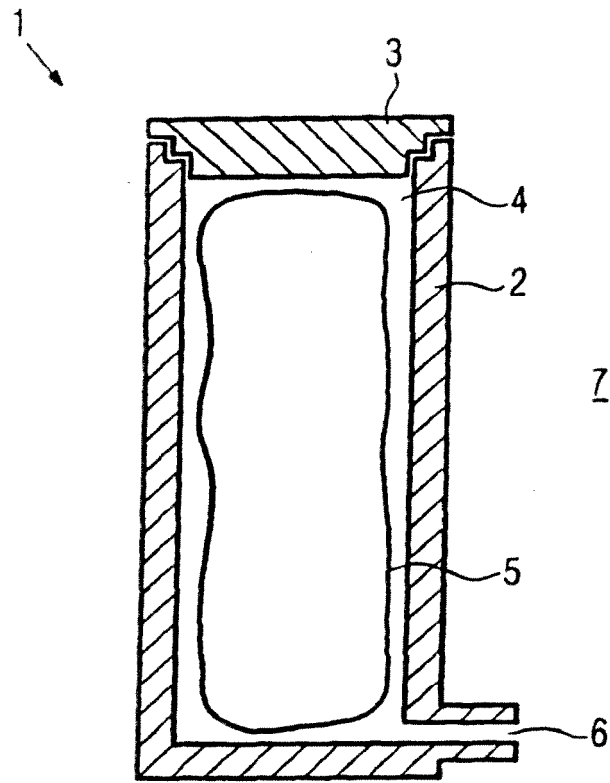


FIG. 1

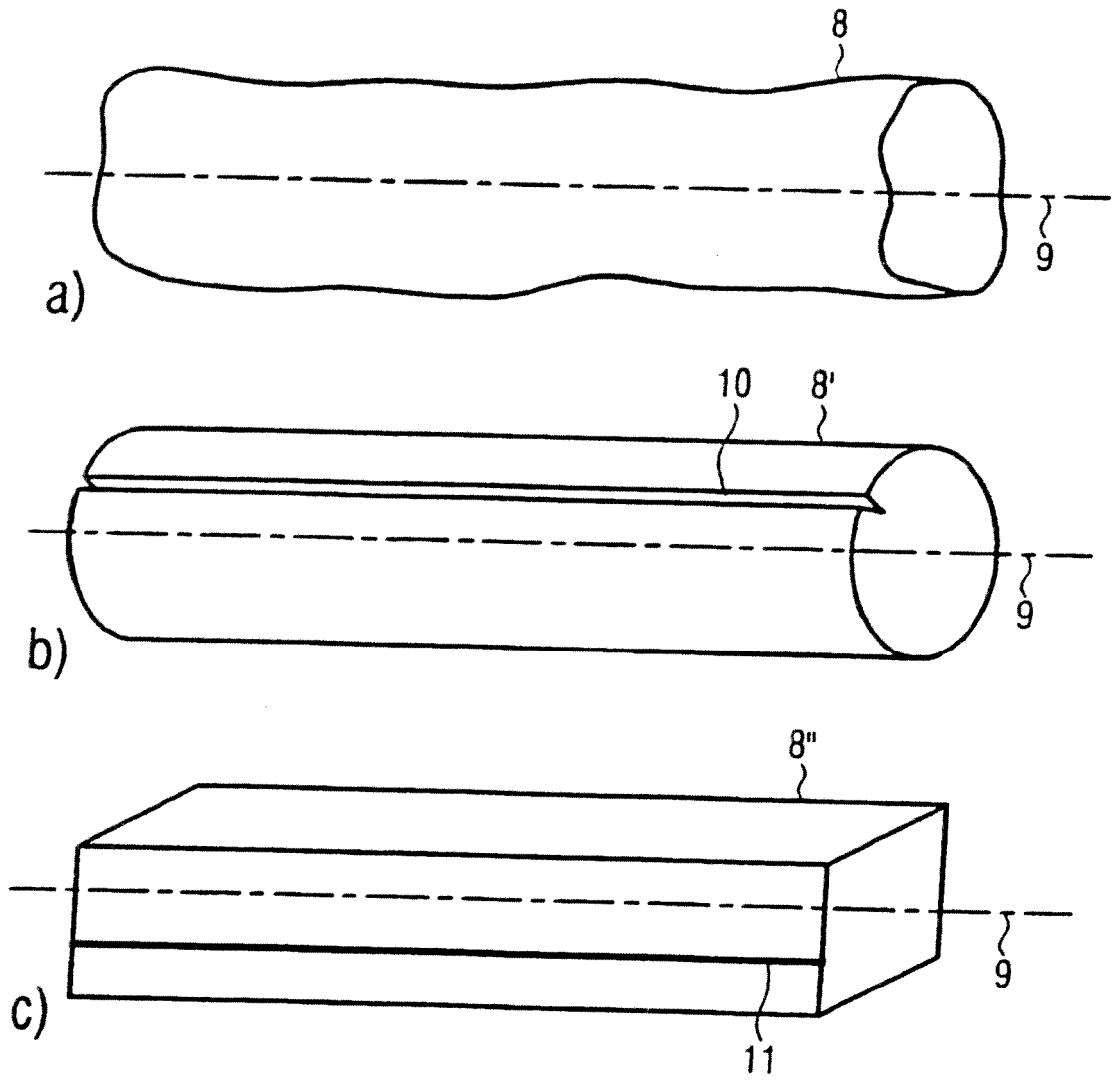


FIG. 2

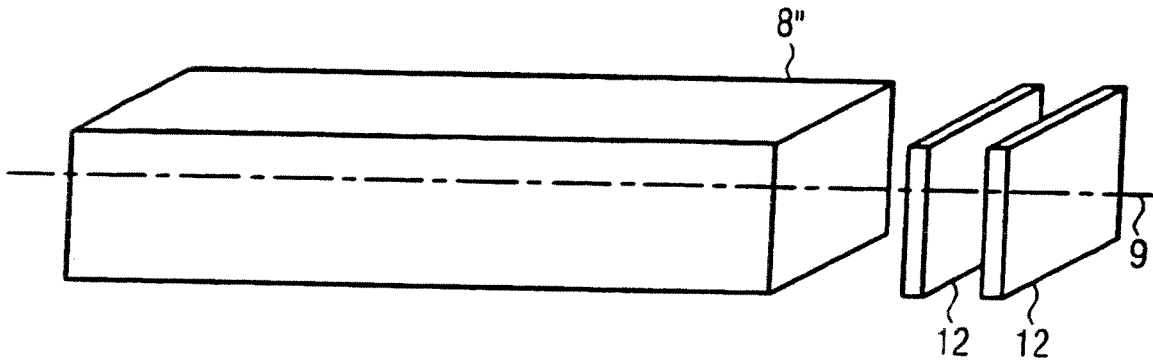


FIG. 3

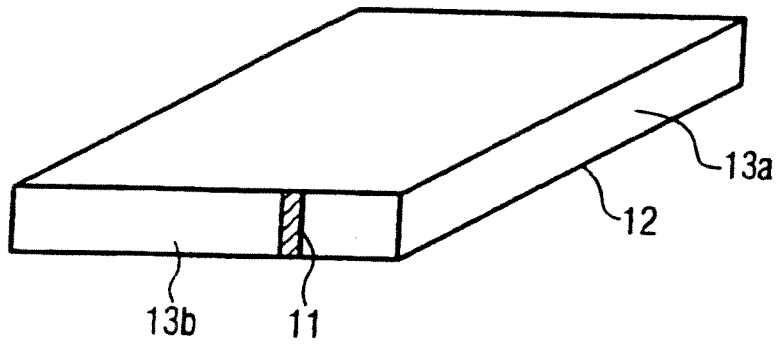


FIG. 4