

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 373**

51 Int. Cl.:

A61C 13/00 (2006.01)

A61C 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.12.2007 PCT/US2007/089157**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.07.2008 WO08083358**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2007 E 07866126 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 2099381**

54 Título: **Blanco dental multicolor**

30 Prioridad:

28.12.2006 US 878041 P

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

05.03.2018

73 Titular/es:

**GIORDANO, RUSSELL, A. (100.0%)
172 ROBERT ROAD
MARLBOROUGH, MA 01752, US**

72 Inventor/es:

GIORDANO, RUSSELL, A.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 657 373 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

Blanco dental multicolor

5 Campo de la invención

La invención se refiere a materiales para blancos detales multicolores mecanizables para fabricar aparatos dentales con gradación de color policroma que replican la gradación de color de la dentadura natural.

10 Antecedentes de la invención

Hoy en día, los blancos dentales se componen de un solo color o de varios colores estratificados unos encima de otros. Es posible que los bloques monocromáticos no conjunten con la gradación natural propia de una dentadura natural. Asimismo, los tonos de estos bloques con color están limitados en cuanto al número y es posible que ni siquiera conjunten con el tono base general del diente.

Se conoce un tipo de bloque que sí que tiene tres capas de color. Sin embargo, dichas capas se extienden en toda la superficie del bloque y el resultado son restauraciones con gradaciones de color marcadas, a diferencia de los dientes naturales, que tienen cambios de color graduados. Asimismo, los dientes naturales tienen un color generado internamente por superposición de colores a partir del esmalte y la dentina del diente.

Los métodos convencionales para fabricar bloques dentales implican el prensado de polvos en un molde o el uso de extrusión a partir de lo cual se queman para conseguir toda la densidad. Se trata de procesos laboriosos y que requieren tiempo y no permiten incluir fácilmente varios colores como sería deseable para bloques dentales con un mejor ajuste del color.

Por consiguiente, sería deseable proporcionar un blanco con zonas de color que se correspondan con los colores que aparecen en la dentadura natural. Por otra parte, sería deseable proporcionar un blanco a partir del cual se puedan producir restauraciones con diversas relaciones de espesor de color.

En la patente estadounidense US-A 5.151.044 se divulga un banco que tiene una porción nuclear sobre la que se aplican capas. El espesor de las capas y las distribuciones de los espesores se determinan previamente para poder obtener diferentes colores de diente en virtud de una separación selectiva de las capas. En una realización descrita en detalle en la patente estadounidense US-A 5.151.044, en la porción nuclear central se superpone en las superficies oclusal, labial, mesial y distal una primera capa de otro material de diferente color al del material del núcleo. A su vez, se superpone sobre esta primera capa una segunda capa de otro material de diferente color al de los otros dos materiales. Asimismo, la porción nuclear tiene un diámetro que se extiende en dirección oclusal-gingival como punto de referencia para todas las medidas de la máquina fresadora cuando se talla el blanco.

En la patente alemana DE 196 54 055 A1, se divulga un blanco con una zona interior de un primer color y una zona exterior de un segundo color, siendo concéntricas las zonas interior y exterior.

Sumario de la invención

El blanco propuesto tiene zonas concéntricas de color que se corresponden con los colores propios de la dentadura natural. Es posible aplicar una restauración en el blanco para producir una restauración tallada con colores superpuestos estratificados. La restauración tallada resultante se parece de una forma más próxima a la estratificación propia de la dentadura natural. Asimismo, es posible aplicar la restauración en el blanco para producir diversas relaciones de espesor del color dando cabida a la producción de múltiples tonos a partir de un solo blanco. Los bloques disponibles en el mercado hoy en día tienen un solo tono o están limitados a una serie de tonos disponibles. El blanco propuesto daría cabida a producir más tonos y, por tanto, a mejorar la probabilidad de conjuntar con la dentición natural del paciente.

En una realización, el blanco dental de la presente invención tiene al menos una zona interior de un primer color y una zona exterior de un segundo color, siendo las zonas interior y exterior concéntricas. La zona interior está rodeada en su totalidad de una zona exterior de manera que únicamente es visible la zona exterior en todas las superficies del blanco y la zona interior no es visible en ninguna de las superficies del blanco.

En una realización más detallada, la zona interior tiene una primera cromacidad y la zona exterior tiene una segunda cromacidad, en la que la primera cromacidad es superior a la segunda cromacidad, o el color de la zona interior es más oscuro que el color de la segunda zona.

En otra realización, el blanco dental tiene una zona intermedia entre las zonas interior y exterior. La zona intermedia puede estar rodeada en su totalidad por la zona exterior y/o la zona intermedia rodea la zona interior en su totalidad.

El blanco dental puede tener generalmente una configuración rectangular o, generalmente, una configuración cilíndrica. Las zonas pueden tener generalmente una configuración rectangular o, generalmente, una configuración cilíndrica, en la que la configuración de las zonas es independiente de la configuración del blanco. Algunas o todas las zonas pueden tener también el mismo espesor o un espesor diferente.

En otra realización detallada, la invención comprende un blanco de material policromo concéntrico (normalmente, tres o más colores). El blanco está compuesto de porcelana, cerámica, vidrio, cerámica de vidrio, resina compuesta y acrílica u otros materiales mecanizables o que se pueden someter a termo-prensado. Si es necesario, se puede pegar un soporte dental de metal, plástico o una combinación de estos materiales, directamente en el blanco, o puede moldearse el blanco directamente sobre el soporte para colocarlo en un dispositivo de fresado.

En el presente documento, si bien no forma parte de la invención reivindicada, se divulga también la fabricación de blancos dentales a través de procesos de forma libre sólida como moldeado robotizado (robocasting), sinterizado con láser o impresión 3D, que son procesos de forma libre que permiten situar fácilmente varios colores en un blanco dental individual. Un método de fabricación de un blanco dental incluye la fabricación de forma libre sólida de un blanco que tiene al menos una primera y una segunda zona concéntrica, en las que la primera zona concéntrica tiene un color y la segunda zona concéntrica tiene otro color. La fabricación de forma libre sólida puede ser moldeo robotizado, impresión tridimensional o sinterización por láser. En una realización más detallada, la fabricación de forma libre sólida de un blanco dental incluye proporcionar un dispositivo de depósito adaptado para depositar un material de un primer color y un material de un segundo color, proporcionar una plataforma, en la que el dispositivo de depósito y la plataforma se desplazan siguiendo un patrón predeterminado en relación uno con otro, y controlar el dispositivo de depósito para el cambio del depósito de material del primer color al depósito de material del segundo color. El patrón predeterminado puede ser una espiral, un ráster o variaciones o combinaciones de los mismos.

Los materiales para producir los aparatos dentales tallados divulgados pueden resolver los inconvenientes de los aparatos de la técnica anterior. Los materiales divulgados para producir blancos dentales se pueden aplicar para fabricar aparatos dentales con gradación de color policroma que replican la gradación de color de la dentadura natural. Los materiales divulgados para producir los blancos dentales también permiten la producción de varios tonos a partir de un solo bloque de material variando la relación entre las capas exteriores talladas y las capas interiores.

Descripción detallada de los dibujos

Estas y otras características y ventajas de la presente invención se comprenderán mejor haciendo referencia a la siguiente descripción detallada considerada en conjunto con los dibujos adjuntos, en los que ha de señalarse que las realizaciones mostradas en las FIG. 1 a 9 y 16 y 16a no forman parte de la presente invención, en las que

FIG. 1 es una vista en perspectiva de una realización de un blanco dental.

FIG. 1A es una vista en perspectiva de un blanco dental de la FIG. 1 que presenta zonas concéntricas.

FIG. 2 es una vista superior del bloque dental de la FIG. 1.

FIG. 2A es una vista transversal del bloque dental de la FIG. 2 tomado a lo largo de la línea A--A.

FIG. 3 es una vista del extremo del bloque dental de la FIG. 1.

FIG. 4 es una vista elevada lateral del bloque dental de la FIG. 1, con líneas de contorno de restauración C1, C2 y C3.

FIG. 5 es una vista en perspectiva de otra realización de un blanco dental.

FIG. 6 es una vista superior elevada del blanco dental de la FIG. 5.

FIG. 6A es una vista transversal del blanco dental de la FIG. 6, tomada a lo largo de la línea A--A.

FIG. 7 es una vista del extremo del blanco dental de la FIG. 6.

FIG. 8 es una vista superior del blanco dental de la FIG. 6, que presenta la línea de contorno de restauración C.

FIG. 9 es una vista lateral de otra realización de un blanco dental que presenta zonas concéntricas con diferentes configuraciones y/o espesores.

FIG. 10 es una vista en perspectiva de una primera realización de un blanco dental de la presente invención, cuyas zonas concéntricas internas no extienden ninguna superficie del blanco dental.

FIG. 10A es una vista en perspectiva del blanco dental de la FIG. 10 que presenta zonas concéntricas.

FIG. 11 es una vista superior del bloque dental de la FIG. 10.

FIG. 11 es una vista transversal del bloque dental de la FIG. 11 tomado a lo largo de la línea A--A.

FIG. 12 es una vista lateral elevada del bloque dental de la FIG. 10.

FIG. 13 es una vista del extremo del bloque dental de la FIG. 10.

FIG. 14 es una vista superior del bloque dental de la FIG. 10, que presenta la línea del contorno de restauración C'.

FIG. 15 es una vista transversal de una realización de un bloque dental tallado de la presente invención.

FIG. 16 es una vista superior de otra realización más de un bloque dental.

FIG. 16A es una vista transversal del bloque dental de la FIG. 16, tomado a lo largo de la línea AA.

FIG. 17 presenta una representación esquemática de una realización de un sistema.

FIG. 18 presenta una vista en perspectiva de una realización de un blanco cilíndrico.

FIG. 19 presenta una vista en perspectiva de una realización de un blanco rectangular.

FIG. 20 presenta una vista en perspectiva de una realización un blanco rectangular.

Descripción detallada de la invención

5 Un blanco de acuerdo con la presente invención está compuesto de porcelana, cerámica, vidrio, cerámica de vidrio, resina compuesta y acrílica, una combinación de algunos de estos materiales, u otros materiales con colores concéntricos que representan colores del diente natural. Los colorantes pueden ser orgánicos o inorgánicos. Una porcelana adecuada puede estar compuesta de diversos materiales con una matriz de vidrio, como por ejemplo vidrios feldespáticos, sílice, aluminosilicatos y materiales cristalinos como leucita, fluoroapatita, fluoromica, con otros
 10 óxidos metálicos, como colorantes o componentes de matriz/cristal. Entre los materiales cerámicos se pueden incluir óxidos metálicos como alúmina, zirconia, espinela u otros materiales monocristalinos o policristalinos. Tal como entenderán las personas especializadas en la técnica, las cerámicas y porcelanas pueden contener colorantes inorgánicos para conseguir la gradación de color apropiada que conjunte con la del diente natural. Por otra parte, las resinas acrílicas y compuestas pueden estar compuestas de metacrilatos, como por ejemplo metacrilato de metilo o dimetacrilato de uretano, BIS-GMA, epóxidos, poliacrilamida, con o sin vidrio, cerámica o fibras comúnmente
 15 utilizadas como cargas para materiales de restauración directa o indirecta a base de resina.

Tal como se ilustra en las FIG. 1-14, un blanco B (o bloque, tal como se utiliza indistintamente en el presente documento) puede presentar una forma de un cilindro de varios diámetros y longitudes, o un rectángulo de varias
 20 dimensiones, p.ej., anchos, longitudes y alturas. En cualquiera de estas formas, el blanco tiene al menos dos superficies opuestas S1 y S2. En el caso del blanco rectangular BR (incluyendo un blanco cuadrado), tal como se ilustra en las FIG. 1-4, están las superficies opuestas S1 y S2 con cuatro superficies adicionales S3-S6 que se extienden entremedias. En el caso del blanco cilíndrica BC, tal como se ilustra en las FIG. 5-8, están las superficies opuestas S1 y S2 y una superficie tubular ST que se extiende entre medias.

De acuerdo con una característica de la presente invención, el blanco B, ya sea cilíndrica o rectangular, (o de cualquier otra forma) está configurada con una pluralidad de zonas concéntricas (o capas) de colores Z1, Z2... Zn, oscilando la pluralidad n entre 2 y 5, y más preferentemente 3. Las zonas pueden ser de diversos
 25 tamaños/volúmenes/espesores y con diversas gradaciones de cromacidad, matiz y valor. Normalmente, se extienden dos o tres zonas de color desde más oscuras a más claras y/o de cromacidades más altas a cromacidades más bajas, a medidas que se avanza desde la zona que está más adentro o zona interna Z1, la zona central o zona intermedia Z y la zona que está más afuera o zona externa Zn.

En una realización de un blanco que no se corresponde con la presente invención, todas las zonas concéntricas se extienden hacia una de las superficies S1 o S2, de manera que todas las zonas concéntricas quedan visibles
 35 solamente en esa superficie. En otra realización más, presentada en las FIG. 5-8 y que tampoco se corresponde con la presente invención, todas las zonas concéntricas Z1-Z3 del blanco cilíndrica BC quedan visibles en la superficie S1, mientras que solamente la zona que está más afuera Z3 queda visible las superficies S2 y ST restantes. En la realización de las FIG. 1.4, todas las zonas concéntricas Z1-Z3 del blanco rectangular BR quedan visibles en la
 40 superficie S1, mientras que solamente la zona que está más afuera Z3 queda visible en el resto de las superficies S2 y S3-S6.

Las personas especializadas en la técnica entenderán que con los blancos BC o BR, cada una de las superficies excepto la superficie en la que están visibles las zonas concéntricas (es decir, S1 en las realizaciones ilustradas)
 45 presenta una superficie debajo en la que se estratifican las diferentes zonas Z1-Zn para simular ventajosamente la estructura estratificada propia de los dientes naturales. Las zonas concéntricas y los colores están contenidos dentro del bloque con una cromacidad decreciente hacia afuera y con posibles diferencias de tono y opacidad. El cambio de cromacidad progresa desde la capa interna Z1, a través de la capa intermedia Zi, hasta la capa externa Zn. De acuerdo con una característica de la presente invención, el color y la cromacidad resultante visibles en las
 50 superficies en las que solamente es visible la zona que está más afuera Zn (es decir, todas las superficies excepto la superficie S1) se compone de una combinación de colores y cromacidades de todas las zonas estratificadas debajo de las superficies del blanco.

En una realización de acuerdo con la presente invención, solamente la zona exterior Zn se extiende hacia las superficies del blanco. Tal como se ilustra en las FIG. 10-13, la zona que está más adentro Z1 está rodeada
 55 completamente por la zona intermedia Z2, que a su vez está rodeada completamente por la zona que está más afuera Z3. Por consiguiente, únicamente queda visible la zona más afuera Z3 en todas las superficies del blanco. De acuerdo con una característica de la presente invención, el color y la cromacidad visible de todas las superficies del blanco es una combinación de todos los colores y cromacidades de todas las zonas que están estratificadas bajo las
 60 superficies del blanco.

Tal como se ilustra en las realizaciones de las FIG. 1-8 y 10-13, las zonas tienen una sección transversal o una forma global que refleja la sección transversal o forma global de su blanco correspondiente. Es decir, las zonas del blanco rectangular BR tienen una forma generalmente rectangular y las zonas del blanco cilíndrica BC tienen una
 65 forma generalmente cilíndrica.

Por otra parte, las zonas dentro de un blanco pueden tener el mismo espesor o diferentes espesores y el espesor de una cualquiera de las zonas también puede presentar diferentes dimensiones, como por ejemplo, en las coordenadas cartesianas (X, Y, Z) o las coordenadas polares (R, Z). En las realizaciones ilustradas, las zonas Z2 y Z3 del bloque BR son generalmente más espesas que la zona Z1, y la zona Z2 del bloque BC es más delgada que tanto la zona Z1 como la Z3. Tal como se ilustra en la FIG: 9, en el bloque, ya sea un bloque rectangular BR o un bloque cilíndrico BC, es posible que una zona (por ejemplo la zona Z2) tenga un espesor mayor en una dimensión (p.ej., el eje de las X) y un espesor menor en otra dimensión (p.ej., el eje de las Y).

Generalmente, las zonas dentro de un blanco pueden variar en el sentido de si se extienden o no hacia una superficie del blanco. Tal como se ilustra en las FIG. 16 y 16A, la zona Z1 puede estar rodeada completamente por la zona Z2 y no extenderse hacia ninguna superficie del blanco, pero es posible que la zona Z2 se extienda hacia la superficie S1. Dicha realización, sin embargo, no sería de acuerdo con la presente invención en la que solamente será visible una zona exterior sobre cualquiera de las superficies del blanco. De hecho, dentro de la presente invención, se contempla cualquier variación de la configuración o el espesor de las zonas, según se desee o sea apropiado, siempre y cuando sea visible una zona exterior en cualquiera de las superficies del blanco. Asimismo, de acuerdo con una característica de la presente invención, las zonas permanecen generalmente concéntricas.

El blanco puede estar fabricado para ser parcial o completamente opaco y puede tener un color que se ajuste a los colores del diente natural u otros colores. Pueden añadirse otros materiales a los aparatos tallados para alterar el color o la forma. El blanco puede colocarse en un dispositivo de fresado para alterar la relación entre los colores externos tallados y los colores internos para producir múltiples tonos del diente a partir de un solo blanco.

Puede utilizarse el blanco directamente como restauración final o provisional. Se puede tallar el blanco para proporcionar una sub-estructura para otros materiales estratificados sobre el blanco tallado para producir una restauración final o provisional.

En una realización, se coloca un blanco de porcelana en un husillo de un dispositivo de fresado. Se talla el blanco para formar una restauración dental de todo el contorno utilizando un diseño y fresado por ordenador. Se selecciona un blanco apropiado para que conjunte con el color del diente y se coloca en el sistema de fresado. Se talla el blanco para proporcionar una capa(s) interior(es) de material más oscura(s), más cromático, con una capa(s) exterior(es) de material más claro, menos cromático. Esto replica la gradación de color propia del diente que se restaura y los dientes naturales adyacentes. En las realizaciones ilustradas, la capa que está más adentro Z1 proporciona el material más oscuro, más cromático y la capa que está más afuera Z3 proporciona el material menos cromático más claro.

Puede fijarse un soporte H que consiste en metal, plástico o una combinación de los mismos en el blanco para colocarlo en el dispositivo de fresado. El soporte se puede pegar al blanco o se puede procesar directamente el blanco sobre el soporte. Se puede fijar el soporte H al bloque para facilitar la colocación en el dispositivo de fresado. Esto puede ser necesario o no y el soporte no está limitado a la configuración exacta que se ilustra. En referencia a la FIG. 4, es posible tallar el bloque para producir una restauración de todo el contorno, como por ejemplo una corona C. Las capas Z1, Z2 y Z3 representan la estratificación natural de color que se observa en un diente. En la FIG. 4 se muestra un perfil de la corona C1. Cabe destacar que la superficie S1 en las, que son visibles todas las zonas del blanco coincide con la parte inferior de la corona C1, es decir, la superficie para la que es mínima la necesidad de que conjunte con el color con el diente natural. Consecuentemente, todas las demás superficies de la corona C1 se encuentran en un área bajo la cual hay una estratificación de las diversas zonas del blanco. Y, al ajustar el perfil de la corona C1 de la FIG. 4, se puede variar el espesor de la zona más exterior Z3 en cualquiera de las regiones para variar el color/cromacidad resultante en esa región. Por ejemplo, cuando el perfil se baja a C2, la corona tiene una capa más delgada de Z3 en su superficie de mordida u oclusal. Y, cuando se eleva el perfil de C3, la corona tiene una capa Z3 más espesa en su superficie oclusal. De manera similar, el cambio a la izquierda o la derecha en la FIG. 4 puede tener como resultado que la corona tenga una capa más delgada o más espesa de Z3 en su superficie facial o lingual. Dado que una diferencia en el espesor de la capa de Z3 puede afectar al color/cromacidad, la corona que sigue el perfil C2 tiene diferente color/cromacidad que las coronas que siguen los perfiles C1 y C3. Sin embargo, todas las coronas, C1, C2 y C3 tienen la ventaja de un color/cromacidad de aspecto más natural derivado de los efectos de la estratificación de las zonas Z1, Z2 y Z3.

Las FIG. 10-13 ilustran una realización de un blanco rectangular multicolor BR' de acuerdo con la presente invención (si bien debe entenderse que la explicación que se expone a continuación se aplica a un blanco cilíndrico). En esta realización, las zonas o capas interiores están rodeadas en su totalidad por la zona o capas exteriores de manera que la zona que está más afuera Zn (en este caso Z3) queda visible sobre la superficie S1. También en esta realización, disminuye la cromacidad desde la capa interna Z1, hacia la capa intermedia Z2 y, a continuación, es más baja en la capa exterior Z3. Asimismo, al igual que con las realizaciones anteriores, es posible cambiar la opacidad y el color. La FIG. 14 ilustra una corona de contorno completo fabricada utilizando el bloque de esta realización de bloque. Se representa un perfil C' de la corona. También en este caso, debe entenderse que al ajustar la situación del perfil C', el espesor de la capa de Z3 puede aumentarse o disminuirse en las tres dimensiones X, Y y Z.

La FIG. 15 ilustra una realización de una corona de contorno completo tallada en la que se han utilizado tres capas de cromacidad creciente. Tal como se ilustra, cada zona Z1-Z3 tiene una configuración similar que se asemeja a la de la corona o el aparato/prótesis dental resultante. Un área central inferior 23 no contiene ningún material y encaja en una porción de acoplamiento de un diente preparado. La cromacidad exterior disminuye desde una capa interior o zona Z1 (la cromacidad máxima) a través de una capa central o zona Z2, hasta la capa exterior o zona Z3 (la cromacidad más baja). El tono y la opacidad se pueden variar también a lo largo de estas capas. Asimismo, la variación de la relación de espesor de las tres capas también permite la fabricación de diversos tonos de diente a partir de un solo bloque.

5 Independientemente de la realización específica de un blanco, el método de tallado de una prótesis dental a partir del blanco puede incluir el uso de un blanco con zonas concéntricas de diferentes colores, incluyendo una zona que está más afuera, y la colocación de una forma de la prótesis dental sobre el blanco, en la que una superficie oclusal de la prótesis está contenida en la zona que está más afuera, de manera que la superficie oclusal proporciona un color/cromacidad resultante que se deriva de la combinación de los colores/cromacidades de las zonas que hay debajo. Y, ajustando la colocación de la forma sobre el blanco, se puede ajustar el color/cromacidad resultante.

Ventajosamente, puede alterarse la posición del bloque en el sistema de tallado para permitir una mejor replicación del color y la producción de varios tonos del diente a partir de un solo bloque.

20 Alternativamente, se puede tallar el blanco para proporcionar una sub-estructura sobre la que se pueden aplicar otras capas con color para producir la restauración dental final.

Alternativamente, se pueden seguir los procedimientos mencionados para producir una restauración provisional.

25 Alternativamente, se puede tallar el blanco para producir una super-estructura que se une después a una sub-estructura por pegando o quemado, utilizando un material intermedio de vidrio, porcelana o cerámica.

Alternativamente, se puede tallar el blanco para producir un diente de dentadura.

30 Alternativamente, puede calentarse el blanco hasta que fluya y prensarse o moldearse en un patrón de diente para fabricar la restauración dental.

El blanco estratificado multicolor puede fabricarse a través de la secuencia de prensado, moldeo por inyección o técnicas de fabricación rápida tridimensionales. Entre ellas se incluyen sinterización por láser selectiva, impresión tridimensional o moldeo robótico /depósito de pasta directamente o depósito de una suspensión de los materiales componentes.

La sinterización por láser selectiva es una técnica de fabricación rápida aditiva que utiliza un láser de alta potencia (por ejemplo, un láser de dióxido de carbono) para fundir las partículas pequeñas del plástico, metal o polvos cerámicos en una masa que representa el objeto tridimensional deseado. El láser funde selectivamente el material en polvo explorando las secciones transversales generadas por una descripción digital 3D de la pieza (p.ej. a partir de un archivo CAD o datos de exploración) en la superficie de un lecho de polvo. Después de la exploración de cada una de las secciones transversales, se rebaja el lecho en polvo por un espesor de capa, se aplica una nueva capa de material encima y se repite el proceso hasta completar la pieza.

La impresión tridimensional es un método en el que se convierte un modelo 3D virtual en un objeto físico. La impresión 3D es una categoría dentro de la tecnología de obtención de prototipos rápida. Las impresoras 3D funcionan normalmente imprimiendo sucesivas capas encima de la anterior para construir un objeto tridimensional.

50 El moldeo robotizado es un método de fabricación de cerámicas que no requiere ni moldes ni mecanizado, al basarse de forma generalizada en la robótica para el depósito controlado por ordenador de mezclas de cerámica-pasta de polvo cerámico, agua y cantidades traza de modificadores químicos – a través de una jeringuilla. Se deposita el material que fluye como un batido incluso aunque el contenido de agua sea solamente aproximadamente un 15 por ciento, en sucesivas capas finas sobre una base calentada. El producto fabricado se obtiene capa por capa con un robot que saca una pasta de la jeringuilla siguiendo el patrón prescrito por un programa informático. En las patentes estadounidenses No. 6.027.326 y 6.401.795, se describe un método de moldeo robotizado adecuado.

Las técnicas mencionadas, así como otros tipos de fabricación de una forma libre sólida permiten la colocación de varios colores. Tal como se ilustra en la FIG. 17, una realización de un sistema S para formar un blanco dental libre incluye una plataforma móvil 100 y un dispositivo de depósito de material 120 que tiene una boquilla o cabezal de impresora 124 a través de la cual se deposita el material (p.ej., una pasta 1) 130 de forma controlada. Se proporcionan los medios convencionales para desplazar de forma controlada el dispositivo de depósito 120 con respecto a la plataforma 110 el menos en las direcciones X, Y y Z. Tal como se ilustra, la plataforma 110 puede ser una tabla X, Y desplazable en el plano X-Y mediante un controlador de plataforma 132 y se puede accionar un dispositivo 120 a través de medios convencionales, tales como una varilla roscada en la dirección Z. Alternativamente, puede fijarse la plataforma 110 y puede fijarse el dispositivo 120 a un brazo móvil robótico en

cualquier dirección. Por otra parte, tanto la plataforma 110 como el dispositivo 120 pueden ser móviles uno con respecto al otro.

5 El dispositivo de depósito 120 puede ser una jeringuilla o un cabezal de impresora. El movimiento del dispositivo 120 con respecto a la plataforma 110 y la actuación del dispositivo de depósito 120 se controlan a través de un ordenador o un procesador programado 140.

10 Para proporcionar las diferentes zonas de color en el blanco B, el sistema S en la realización ilustrada incluye una fuente de color o de pigmento 160 que también está conectada al procesador 140 que controla la cantidad de color o pigmento que se va a mezcla con la pasta 1. Alternativamente, el sistema puede incluir un segundo material 130' (p.ej., una pasta 2 con un color, tono y cromacidad diferentes), que puede seleccionar el procesador 140 como una fuente alternativa de material para el dispositivo de depósito 120.

15 Siguiendo con la referencia a la FIG. 18, en la fabricación de un blanco cilíndrico BC, el movimiento relativo entre la plataforma y el dispositivo de depósito 120 puede seguir un modelo en espiral (ilustrado por las líneas discontinuas) que es generalmente circular. La espiral puede ir hacia dentro y/o hacia fuera, creando una capa sobre la capa de material cada vez que pasa sobre el mismo emplazamiento en el blanco. En una realización, cuando el blanco BC tiene una zona interior Z1 y una zona exterior Z2, el ordenador 140 comienza el proceso de depósito colocando el dispositivo de depósito en el emplazamiento A y depositando la pasta II de la fuente de material 130' en un patrón en
 20 espiral hacia dentro en el sentido anti-horario para empezar a crear la zona Z2. Cuando el dispositivo de depósito alcanza un límite o frontera 200 entre las zonas Z1 y Z2, el ordenador 140 cambia la cantidad de color o pigmento de la fuente 160 que se añade a la pasta II para comenzar a crear la zona Z1. El proceso de depósito en la zona Z1 continúa hasta que el dispositivo de depósito alcanza el emplazamiento B (p.ej., el centro del blanco), en esa fase, el ordenador 140 puede invertir el patrón de depósito a un patrón en sentido horario en espiral hacia afuera para añadir otra capa a la zona Z1. Cuando el dispositivo de depósito vuelve a alcanzar el límite 200, el ordenador 140 cambia la cantidad de color de nuevo al utilizado en la zona Z2. Alternativamente, cuando el dispositivo de depósito alcanza el límite 200, el ordenador 140 puede cambiar la fuente de la pasta para el dispositivo de depósito entre los materiales
 25 130 y 130' para construir las zonas Z1 y Z2, respectivamente. Debe entenderse que si bien la realización de la FIG. 18 presenta un movimiento relativo entre la boquilla y la plataforma como patrón en espiral, el patrón puede ser también un ráster (véase la FIG. 20), aunque la frecuencia del cambio de la cantidad de entrada de color/pigmento desde la fuente de color 160 o el cambio entre las fuentes de material 130 y 130' sería mayor. En referencia a la FIG. 19, se puede fabricar un blanco generalmente rectangular BR con un patrón relativo que es generalmente rectangular. De hecho, el patrón relativo también puede corresponderse o depender de las configuraciones de las
 30 zonas.
 35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un blanco dental que comprende al menos una zona interior (Z1) de un primer color y una zona exterior (Z3) de un segundo color, en donde las zonas interior y exterior (Z1, Z3) son concéntricas, las zonas interior y exterior (Z1, Z3) tiene una sección transversal o una forma global que reflejan la sección transversal o la forma global del blanco, de manera que las zonas (Z1, Z3) del blanco rectangular (BR) tienen una forma generalmente rectangular y las zonas (Z1, Z3) de un blanco cilíndrico (BC) tienen una forma generalmente cilíndrica,
caracterizado por que
10 la zona interior (Z1) está rodeada en su totalidad por la zona exterior (Z3), de manera que solamente es visible la zona exterior (Z3) en todas las superficies (S1-S6) del blanco y la zona interior (Z1) no es visible en ninguna superficie (S1-S6) del blanco.
- 15 2. El blanco dental de la reivindicación 1, en el que la zona interior (Z1) tiene una primera cromacidad y la zona exterior (Z3) tiene una segunda cromacidad.
3. El bloque dental de la reivindicación 2, en el que la primera cromacidad es mayor que la segunda cromacidad.
4. El blanco dental de la reivindicación 1, en el que el primer color es más oscuro que el segundo color.
- 20 5. El blanco dental de la reivindicación 1, que comprende además una zona intermedia (Z2) entre las zonas interior y exterior (Z1, Z3).
6. El blanco dental de la reivindicación 1, que comprende además una zona intermedia (Z2) rodeada en su totalidad por la zona exterior (Z3).
- 25 7. El blanco dental de la reivindicación 1, que comprende además una zona intermedia (Z2), en el que la zona interior (Z1) está rodeada en su totalidad por la zona intermedia (Z2).
- 30 8. El blanco dental de la reivindicación 1, que comprende además una zona intermedia (Z2) entre medias y concéntrica con las zonas interior y exterior (Z1, Z3).
9. El blanco dental de la reivindicación 5, en el que la cromacidad disminuye desde la zona interior (Z1) a la zona intermedia (Z2) y después es la más baja en la zona exterior (Z3).
- 35 10. El blanco dental de la reivindicación 1, en el que el blanco dental se compone de cerámica.
11. El blanco dental de la reivindicación 1, que comprende además un soporte (H) fabricado de metal, plástico o una combinación de estos materiales y fijado en la superficie exterior (S2, S3) del blanco dental para colocar en un dispositivo de fresado.
- 40 12. El blanco dental de la reivindicación 11, en el que el soporte (H) está pegado directamente en el blanco.
13. El blanco dental de la reivindicación 11, en donde el blanco dental se moldea directamente sobre el soporte (H).
- 45

FIG.1

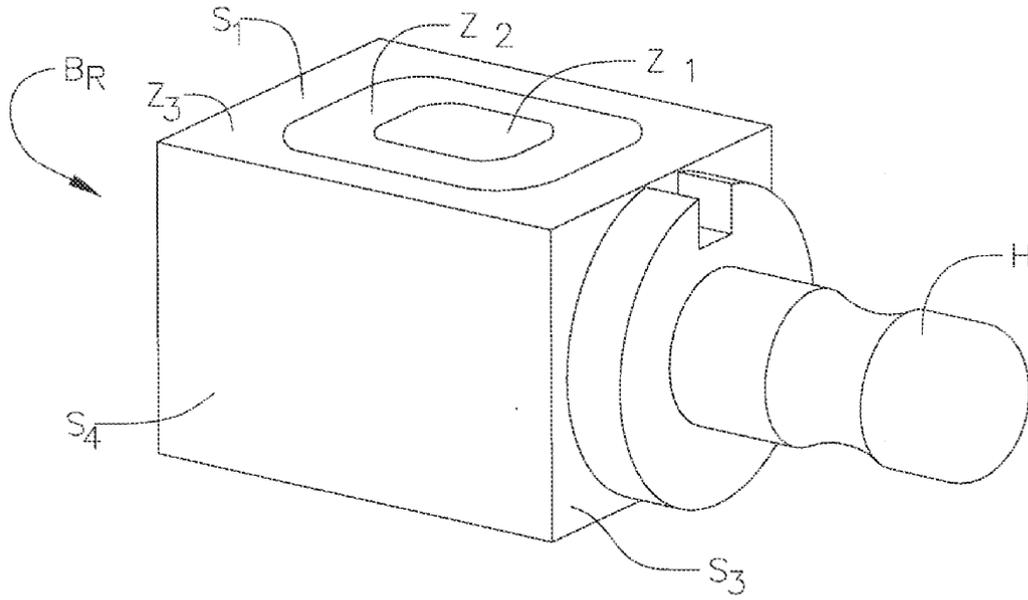


FIG.1A

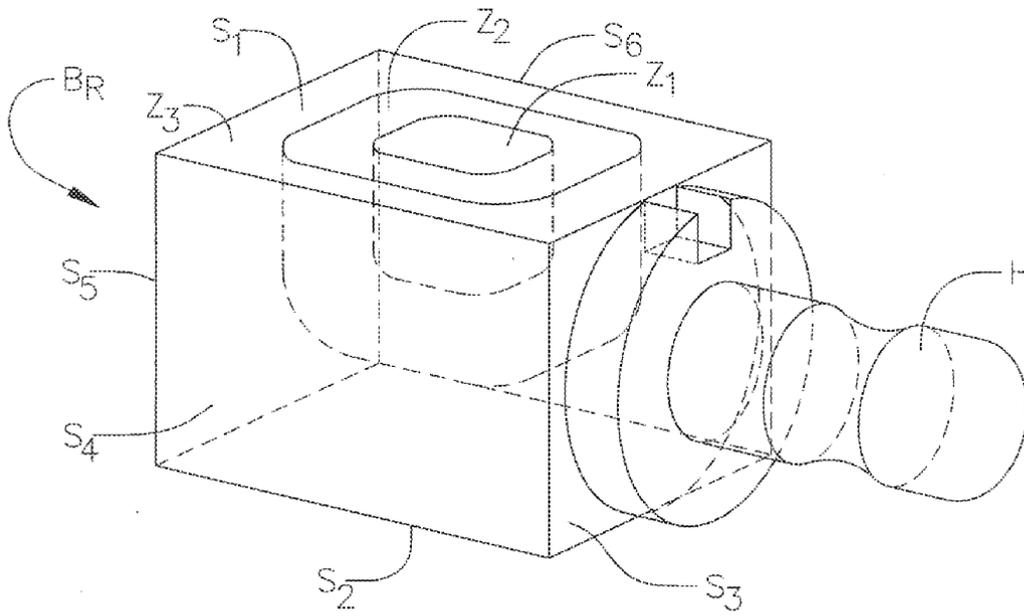


FIG. 2A

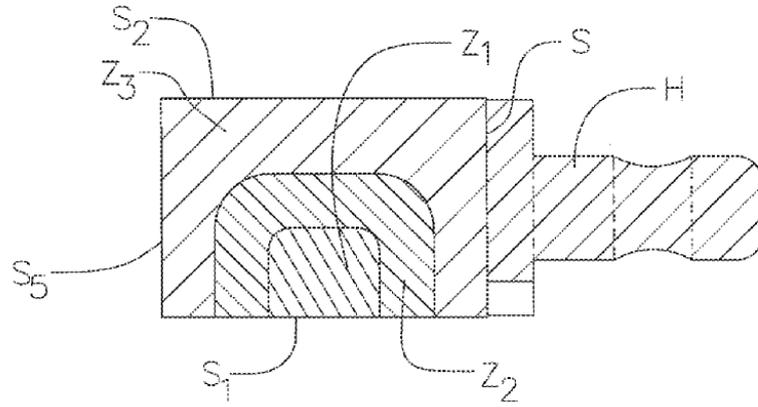


FIG. 3

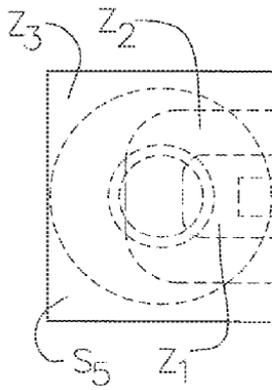


FIG. 2

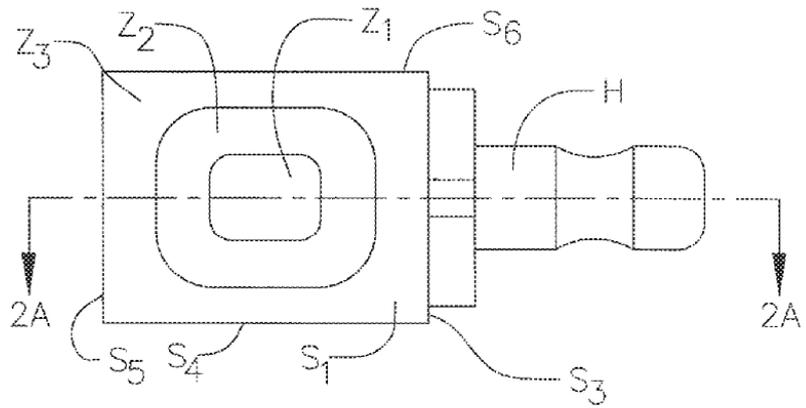


FIG. 4

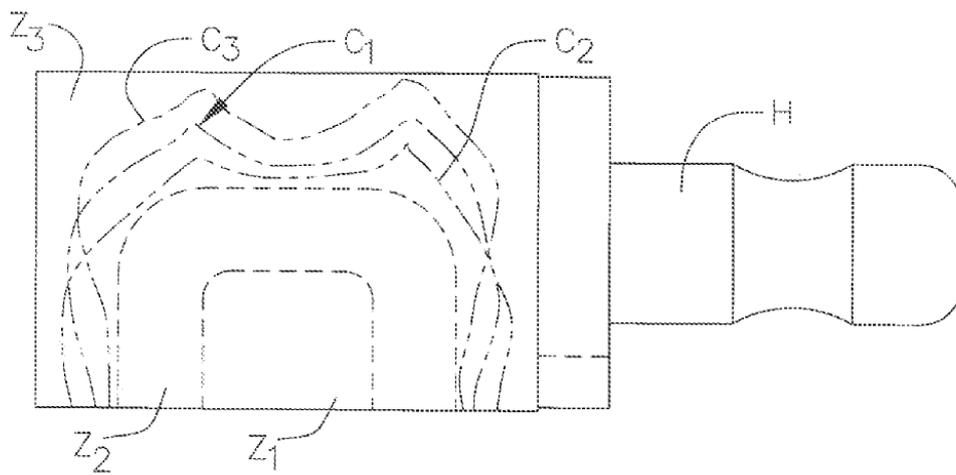


FIG. 5

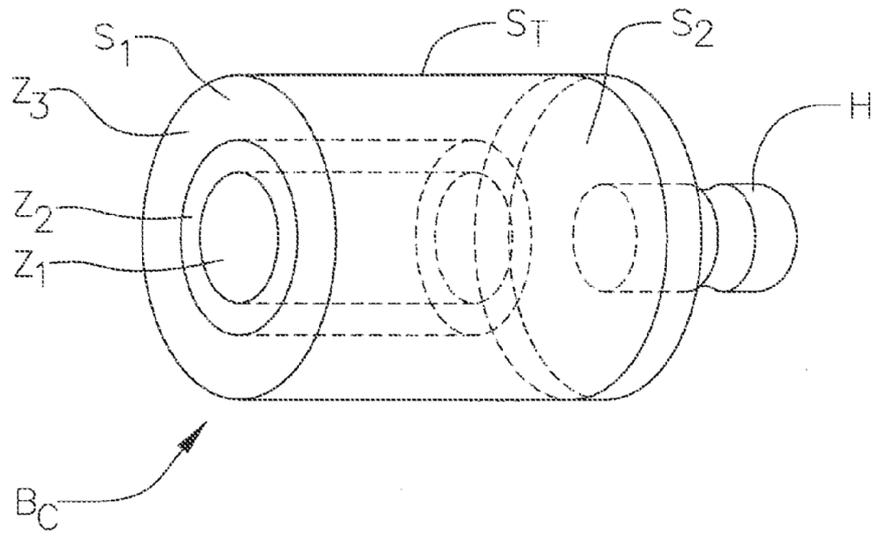


FIG. 7

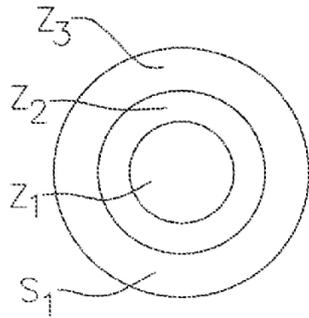


FIG. 6

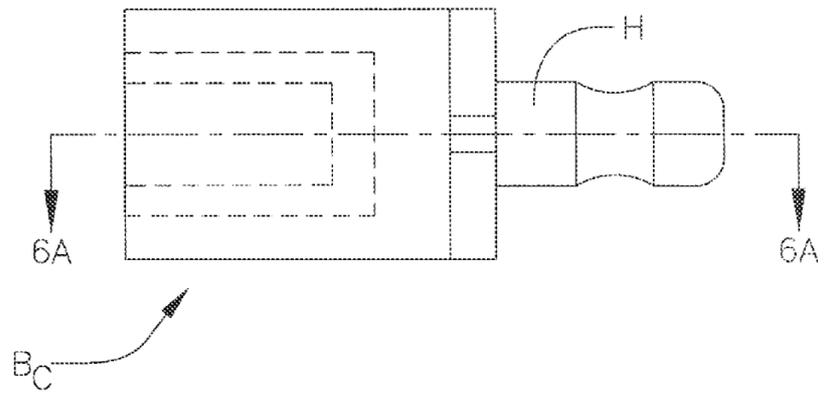


FIG. 6 A

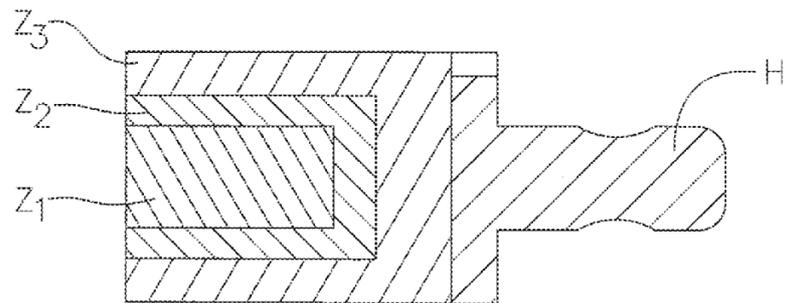


FIG. 8

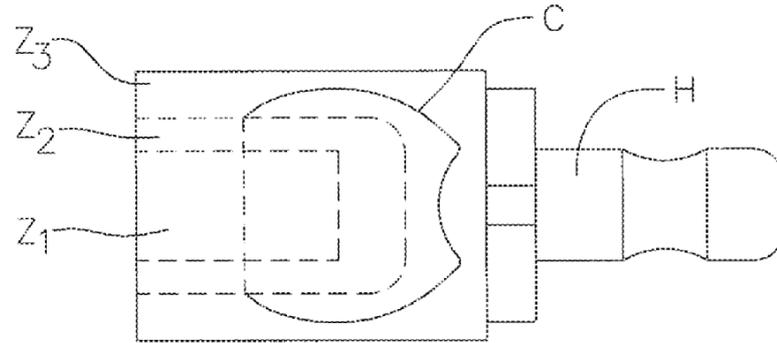


FIG. 9

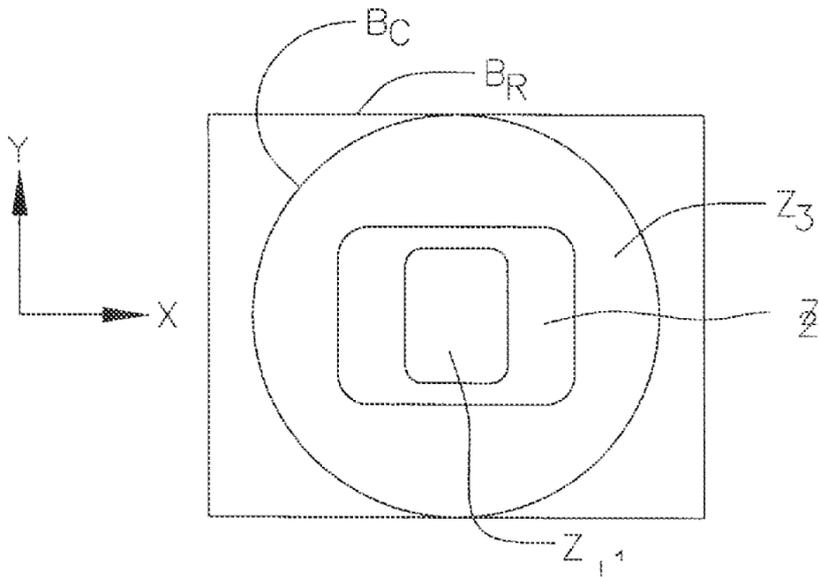


FIG.10

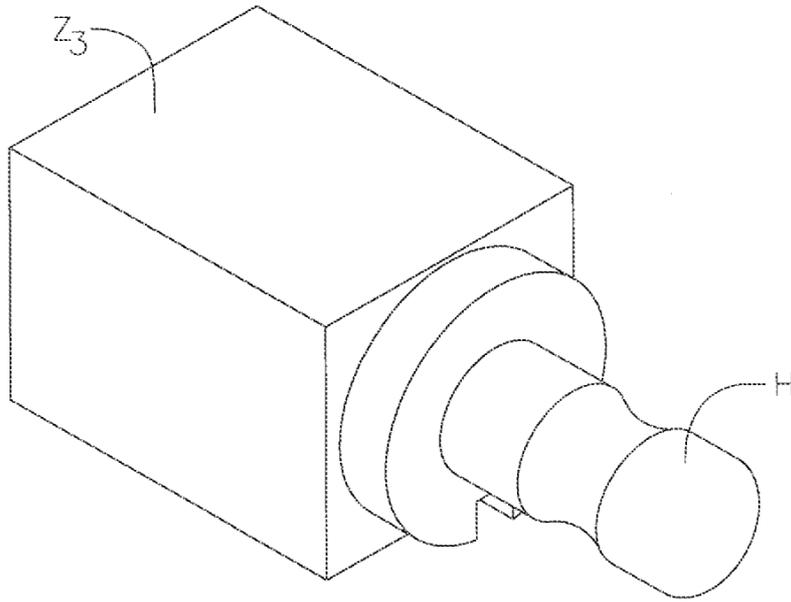
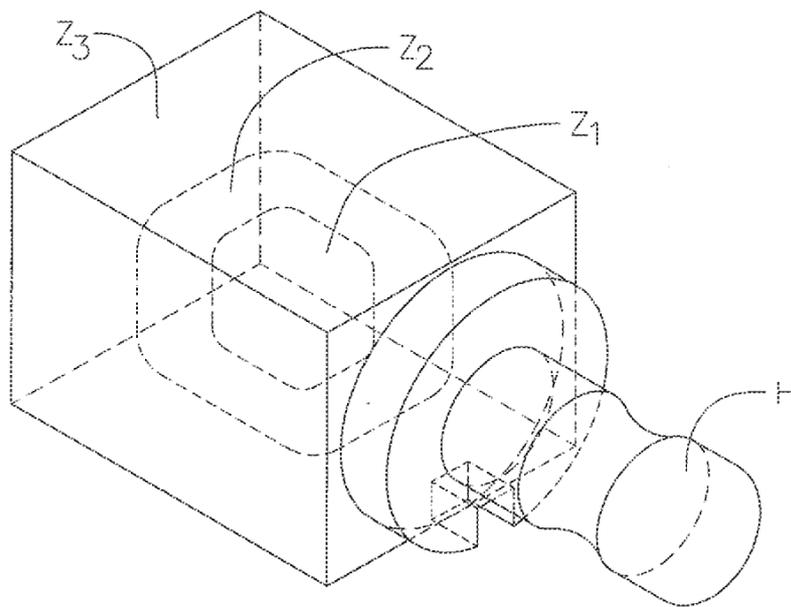


FIG.10A



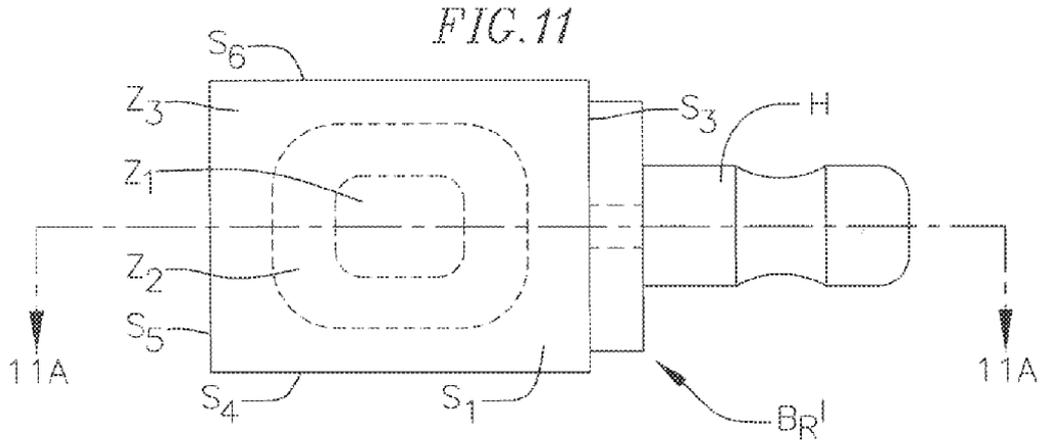


FIG.11A

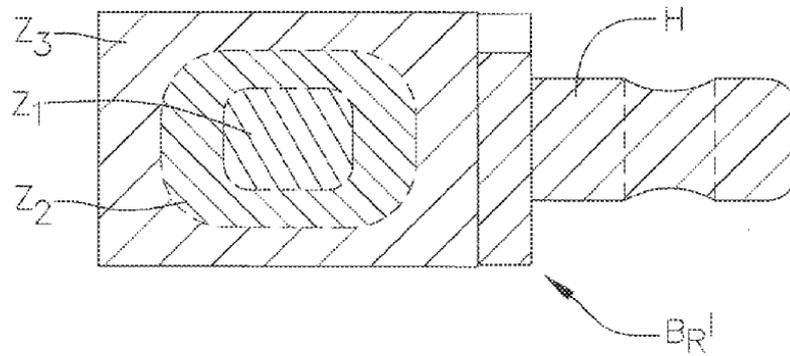


FIG.12

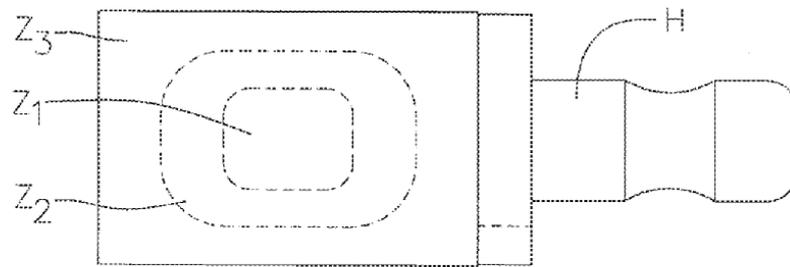


FIG.13

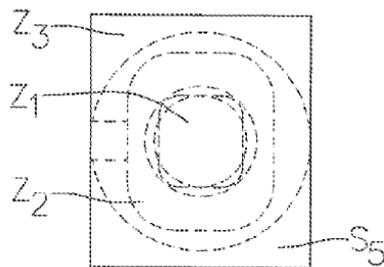


FIG.14

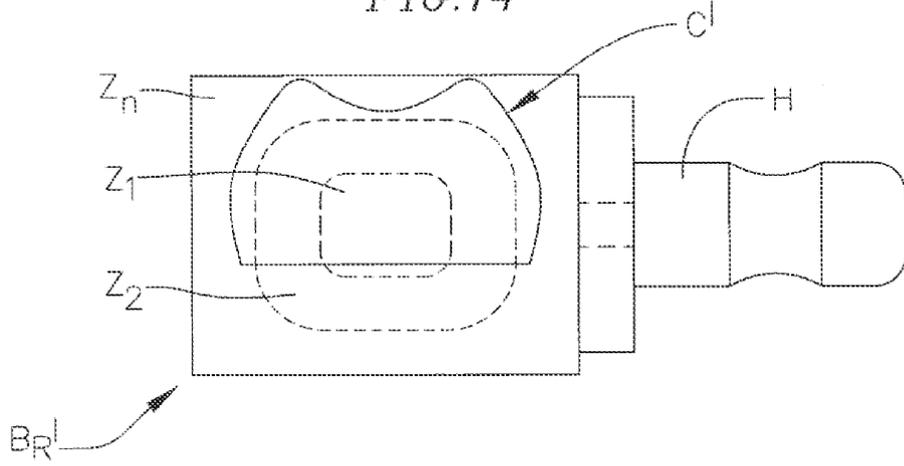


FIG.16

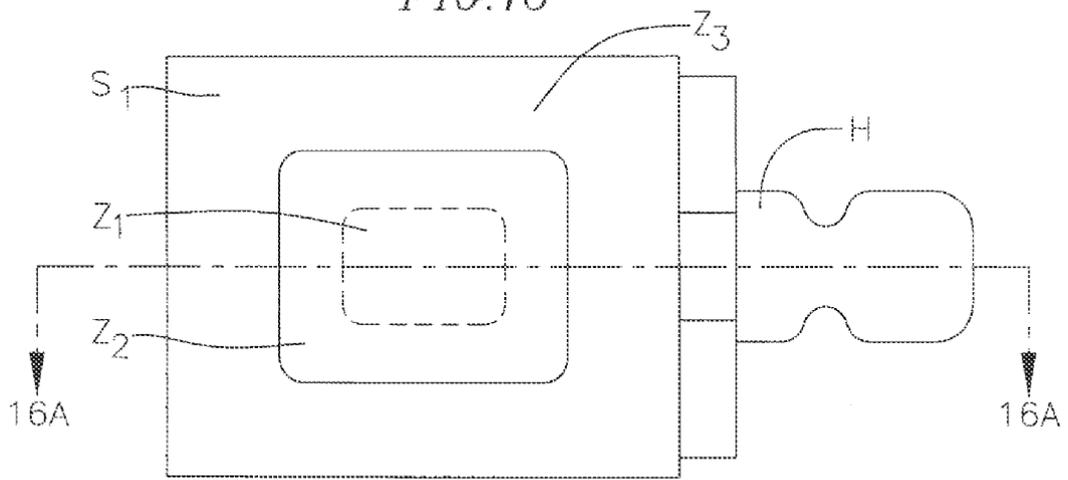


FIG.16A

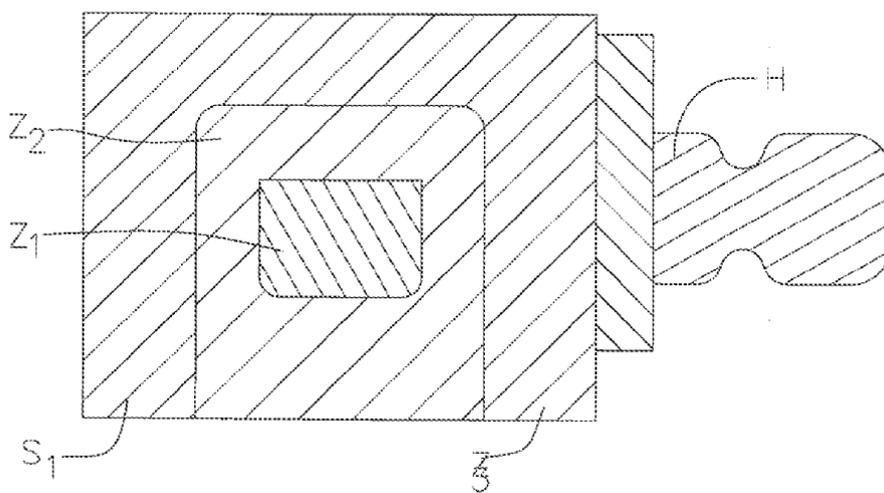


FIG.15

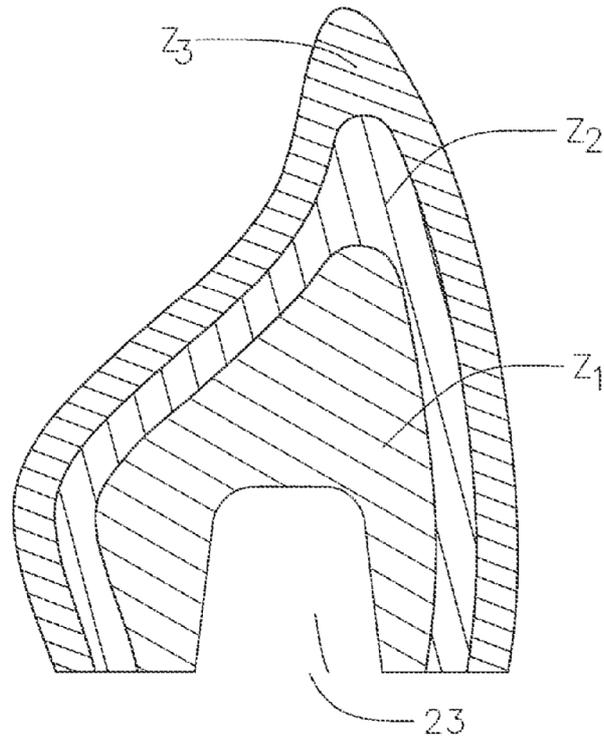


FIG.17

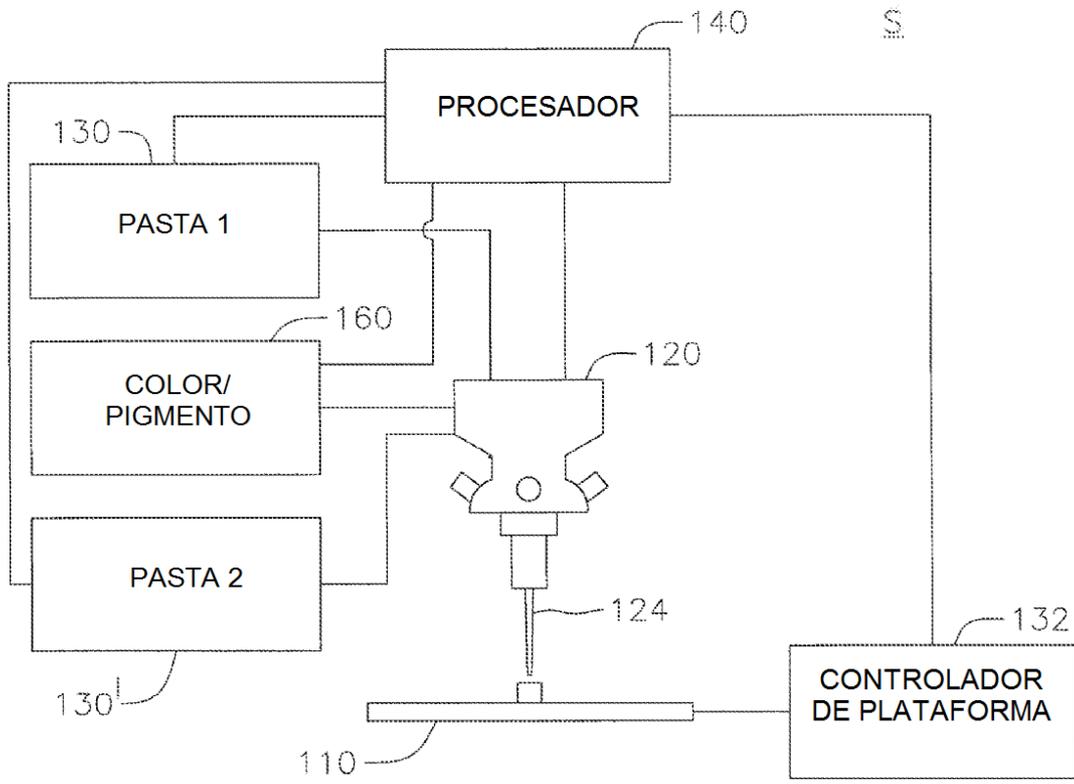


FIG.18

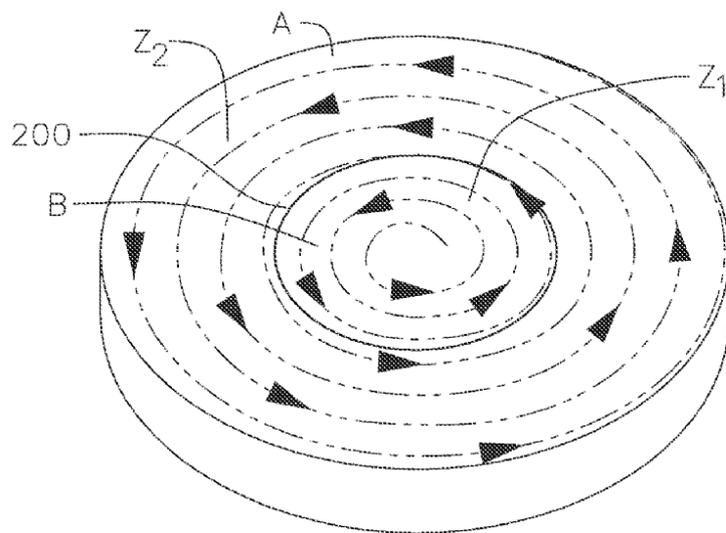


FIG. 19

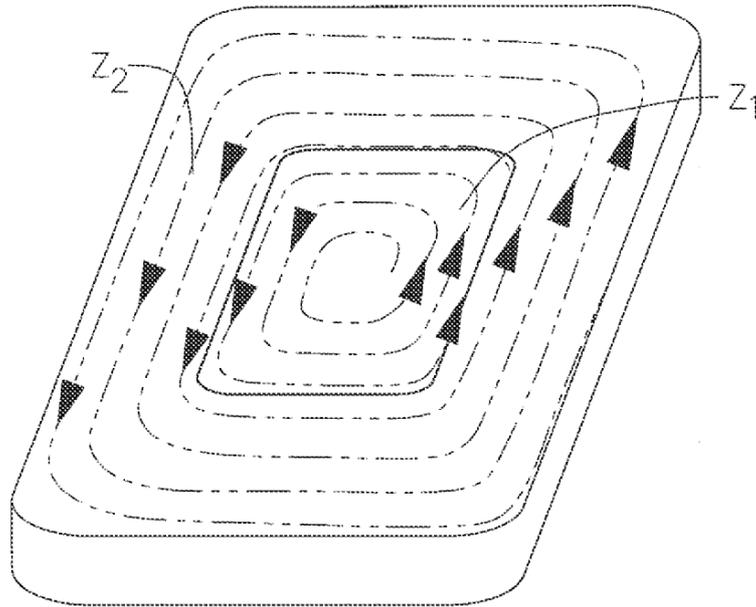


FIG. 20

