

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 408**

51 Int. Cl.:

A61C 8/00 (2006.01)

A61C 13/00 (2006.01)

A61K 35/32 (2015.01)

A61L 27/00 (2006.01)

A61F 2/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2014** **PCT/IL2014/050037**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.07.2014** **WO14111925**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2014** **E 14740548 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019** **EP 2945564**

54 Título: **Aparato y método de producción de un implante óseo dental**

30 Prioridad:

15.01.2013 US 201361752453 P

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

14.02.2020

73 Titular/es:

KOMETABIO INC. (100.0%)

51 6th Street

Cresskill, NJ 07626, US

72 Inventor/es:

SAPOZNIKOV, LARI;

BINDERMAN, ITZHAK y

SAHAR, MEIR

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 742 408 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

Aparato y método de producción de un implante óseo dental

La presente invención se refiere a un método de producción de un implante óseo dental así como a un aparato de sobremesa correspondiente y, más particularmente, a un método de producción de un implante óseo dental en una clínica dental.

El documento US 6 824 087 B2 describe un molino de huesos para uso en un entorno estéril quirúrgico o de otro tipo, que incluye un reductor de partículas, tal como una cuchilla pulverizadora, un motor tal como un motor eléctrico, y un acoplamiento tal como un árbol rotatorio para conectar el reductor de partículas al motor.

El documento EP 0 256 695 A2 describe un método de preparación de dentina para uso como un agente osteoinductivo, en donde sustancialmente todo el material distinto a dentina es eliminado de un diente y la dentina es triturada en partículas inferiores a un milímetro de tamaño. Las partículas son tratadas, tal como por liofilización, para eliminar características antigénicas de la dentina.

El documento EP1994910 A1 describe un método de preparación de un producto pulverizado de diente extraído, un método de preparación de potencia desmineralizada originada a partir de diente extraído, y un método y aparato de pulverización para preparar un compuesto de polvo desmineralizado y apatita.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método de producción de un auto injerto óseo y un aparato de sobremesa correspondiente, en donde se produce un auto injerto a partir de uno o más dientes extraídos efectivamente y dentro de un tiempo corto.

Este objeto se consigue con respecto al método por las medidas de la reivindicación 1 y con respecto al aparato de sobremesa por las características de la reivindicación 8.

Las reivindicaciones dependientes definen otras realizaciones ventajosas de la presente invención.

Sumario de la invención

De acuerdo con un aspecto de algunas realizaciones de la invención, se proporciona un método de producción de un implante óseo, que comprende: proporcionar un diente, convertir el diente en una pluralidad de partículas, seleccionar a partir de las partículas disponibles un subconjunto de partículas. Opcionalmente, el método se realiza en una clínica dental. En algunas realizaciones, un diámetro mínimo de al menos 85% de las partículas del subconjunto de partículas es sustancialmente 200 μm o más. En algunas realizaciones, un diámetro máximo de al menos 85% de las partículas del subconjunto de partículas es sustancialmente 1200 μm o menos. En algunas realizaciones, el método comprende, además, colocar el subconjunto seleccionado de partículas en una mandíbula humana para actuar como un implante óseo. En algunas realizaciones, la conversión, selección y colocación se realizan dentro de un límite de tiempo de 30 minutos. En algunas realizaciones, proporcionar comprende proporcionar un diente extraído desde la mandíbula humana. En algunas realizaciones, convertir significa pulverizar el diente en la pluralidad de partículas. En algunas realizaciones, seleccionar comprende cribar la pluralidad de partículas para recibir partículas que tienen un tamaño adecuado para implante como un injerto óseo. En algunas realizaciones, cribar comprende hacer vibrar al menos uno de: uno o más tamices utilizados para selección de partículas, una carcasa de un dispositivo, en el que se realizan la conversión y selección, y las propias partículas. En algunas realizaciones, selección comprende cribar a pluralidad de partículas en dos etapas: una primera etapa para retirar partículas que tienen un tamaño demasiado grande para ser implantadas como un implante óseo, y una segunda etapa para retirar, de las partículas que han pasado la primera etapa de cribado, partículas que son demasiado pequeñas para ser implantadas como un injerto óseo. En algunas realizaciones, el método comprende, además, recoger automáticamente el subconjunto de partículas en un contenedor, y añadir fluido de tratamiento al contenedor. En algunas realizaciones, el fluido de tratamiento es fluido de esterilización adecuado para eliminar residuos orgánicos fuera del subconjunto de partículas. En algunas realizaciones, el método comprende, además, consolidar las partículas. En algunas realizaciones, el método comprende, además, secar las partículas. En algunas realizaciones, la conversión comprende convertir porciones de dentina de los dientes en partículas. En algunas realizaciones, el método comprende, además, almacenar las partículas seleccionada para uso futuro. En algunas realizaciones, la conversión comprende trituración, y la selección comprende vibración.

De acuerdo con un aspecto de algunas realizaciones de la invención, se proporciona un aparato configurado para conexión a una unidad de motor para producir un implante óseo en una clínica dental, que comprende: una carcasa que encierra: una cámara dimensionada para recibir un diente; un conjunto de cuchillas posicionado dentro de la cámara y configurado para pulverizar el diente; un compartimento accesible, en el que se recoge un subconjunto de partículas del diente; y uno o más tamices posicionados para cribar partículas que fluyen entre la cámara y el compartimento accesible. En algunas realizaciones, el aparato comprende dos tamices: un primer tamiz dimensionado para pasar partículas que tienen un diámetro que es sustancialmente menor que un primer umbral, y un segundo tamiz dimensionado para pasar partículas que tienen un diámetro que es sustancialmente menor que un segundo umbral. Opcionalmente, el primer umbral es 1200 μm , y el segundo umbral es 200 μm . En algunas realizaciones, las partículas que pasan a través del primer tamiz son recogidas y en donde las partículas que pasan

a través del segundo tamiz son desechadas. En algunas realizaciones, la carcasa comprende, además, un compartimento adicional, en el que se recogen partículas excesivas que no son adecuadas para uso como un implante óseo. En algunas realizaciones, el segundo tamiz está posicionado en un ángulo, forma una superficie inclinada, sobre la que las partículas son avanzadas hacia el compartimento accesible. Opcionalmente, el ángulo varía entre 3-40 grados. En algunas realizaciones, el segundo tamiz está posicionado dentro del compartimento accesible, en el que se recogen partículas que han pasado a través del primer tamiz. En algunas realizaciones, el primer tamiz está configurado verticalmente debajo de las palas, y el segundo tamiz está configurado verticalmente debajo del primer tamiz, de manera que el flujo de partículas es accionado por gravedad. En algunas realizaciones, el aparato está empaquetado en un contenedor sellado para mantener un entorno estéril. En algunas realizaciones, el aparato está conectado a una unidad de motor. En algunas realizaciones, el aparato está configurado para fijarlo a un conector para acoplar el aparato a la unidad de motor. Opcionalmente, el conector es un árbol giratorio. En algunas realizaciones, la unidad de motor comprende un motor de accionamiento configurado para mover las palas. En algunas realizaciones, al menos uno de la unidad de motor y el aparato comprende un módulo de vibración configurado para hacer vibrar uno o más de los tamices, la carcasa, o las partículas. En algunas realizaciones, al menos uno del aparato y un acoplamiento entre el aparato y la unidad de motor está configurado para prevenir el uso del aparato. Opcionalmente, la unidad de motor comprende un lector configurado para reconocer un código de identificación en el aparato. Opcionalmente, al menos uno de la unidad de motor y el aparato comprende un pasador rompible que previene que el aparato se acople a la unidad de motor una segunda vez. En algunas realizaciones, la unidad de motor comprende un conjunto de circuitos configurado para controlar parámetros de al menos uno de la pulverización del diente y el cribado de las partículas. Opcionalmente, los parámetros comprenden uno o más de una RPM de las palas, una intensidad de vibración de las palas, una duración de la trituración. En algunas realizaciones, el conjunto de circuitos está configurado para proporcionar un modo de trituración y un modo de vibración. En algunas realizaciones, la unidad de motor comprende una interfaz de usuario configurada como un panel de botones, para seleccionar los modos.

De acuerdo con un aspecto de algunas realizaciones de la invención, se proporciona un kit para producir un implante óseo en una clínica dental, a utilizar con una unidad de motor, que comprende: un aparato configurado para convertir un diente proporcionado en partículas, y para seleccionar un subconjunto de partículas a utilizar como un implante óseo; y al menos uno de: una o más soluciones de tratamiento a añadir al subconjunto de partículas, y uno o más dientes. Opcionalmente, los dientes son dientes de cadáver o dientes porcinos. Opcionalmente, la solución de tratamiento es una solución de esterilización.

Si no se define otras cosas, todos los términos técnicos y/o científicos utilizados aquí tienen el mismo significado comprendido comúnmente por un experto ordinario en la técnica, a la que pertenece la invención. Aunque se pueden utilizar métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos aquí en la práctica y ensayo de realizaciones de la invención, a continuación se describen métodos y/o materiales ejemplares. Además, los materiales, métodos y ejemplos son sólo ilustrativos y no deben entenderse como necesariamente limitativos.

Breve descripción de los dibujos

Algunas realizaciones de la invención se describen aquí, sólo de forma ejemplar, con referencia a los dibujos que se acompañan. Con referencia específica ahora a los dibujos en detalle, se subraya que los detalles mostrados son sólo ejemplares y para fines de descripción ilustrativa de realizaciones de la invención. A este respecto, la descripción tomada con los dibujos muestra a los expertos en la técnica cómo se pueden practicar realizaciones de la invención.

En los dibujos:

La figura 1 es un diagrama de flujo de un método general de producción de un implante óseo dental, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para tratar un paciente que necesita un implante óseo produciendo un implante óseo en una clínica dental, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso ejemplar para preparar una pluralidad de partículas de diente, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para producir un implante óseo en una clínica dental, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 5 es un diagrama de un sistema para producir un implante óseo dental, que comprende una unidad desechable y una unidad permanente, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 6 es un diagrama que muestra componentes ejemplares de una unidad desechable, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 7 es un dibujo de una configuración ejemplar de una unidad desechable, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 8 es un dibujo de otra configuración ejemplar de una unidad desechable, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

Las figuras 9A-D son dibujos de un compartimento de recogida de partículas, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

- 5 Las figuras 10A-E son dibujos de un conector para acoplamiento entre una unidad desechable y una unidad permanente, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 11 es una foto de un dispositivo de sobremesa para convertir un diente en un implante óseo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención; y

- 10 La figura 12 es una configuración ejemplar para un acoplamiento entre una unidad desechable y una unidad permanente, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

Descripción de formas específicas de la invención

La presente invención, en algunas realizaciones de la misma, se refiere a un implante óseo dental y, más particularmente, pero no exclusivamente, a producir un implante óseo dental a partir de dientes, por ejemplo en una clínica dental.

- 15 Un aspecto de algunas realizaciones de la invención se refiere a producir un implante óseo a partir de dientes. Opcionalmente, el implante óseo se produce en una clínica dental, por ejemplo por un dentista. En algunas realizaciones, el implante se produce dentro de, por ejemplo, 30 minutos a partir de un tiempo, en el que se proporciona un diente. Opcionalmente, el implante óseo producido es implantado en una mandíbula humana. En algunas realizaciones, se proporciona un diente extraído de un paciente y se produce un implante óseo autólogo a partir del diente. Alternativamente, se proporciona un diente, tal como un diente de un cadáver o un diente porcino y se convierte en una pluralidad de partículas. Opcionalmente, cuando se implanta, la forma en partículas de la materia ósea, que actúa como el implante, se conforma en una forma de un receso o defecto en un hueso de mandíbula. Opcionalmente, una o más propiedades de la materia ósea en partículas tal como una composición química son similares a las propiedades de hueso.

- 20 En algunas realizaciones, la conversión del diente en una pluralidad de partículas incluye pulverizar el diente, por ejemplo triturar el diente. En algunas realizaciones, se selecciona un subconjunto de partículas óseas a partir de las partículas disponibles. Opcionalmente, el subconjunto de partículas se compone de partículas que tienen un cierto tamaño, por ejemplo sustancialmente que tienen un diámetro que varía entre un rango inferior de 100-400 μm , por ejemplo 150, 200, 250 μm o rango intermedio inferior mayor o menor y un rango superior de 1000-1400 μm , tal como 1200 μm , 1350 μm , o intermedio, mayor o menor. En un ejemplo, el subconjunto de partículas comprende al menos 85%, 70%, 65%, 90%, 95% o porcentaje intermedio, mayor o menor de partículas sustancialmente que tienen un diámetro que varía entre 200-1200 μm . En algunas realizaciones, la selección se realiza cribando las partículas, por ejemplo utilizando uno o más tamices. Opcionalmente, se realiza cribado gradual, en donde se utilizan dos o más etapas de cribado, por ejemplo una primera etapa para eliminar partículas que son demasiado grandes para ser utilizadas en y/o como un implante óseo, y una segunda etapa para eliminar partículas que son demasiado pequeñas. En algunas realizaciones, se recoge el subconjunto seleccionado de partículas. Opcionalmente, se recogen las partículas excesivas, tales como particular mayores y/o menores. Opcionalmente, se desechan las partículas excesivas. En algunas realizaciones, se preparan las partículas seleccionada para implantación, por ejemplo se procesan por medio de limpieza y/o esterilización para almacenamiento para uso futuro. En algunas realizaciones, el proceso se repite, por ejemplo, para refinar las partículas seleccionadas.

Un aspecto de algunas realizaciones de la invención se refiere a un aparato configurado para ser acoplado a una unidad de motor, para producir un implante óseo. En algunas realizaciones, el aparato y la unidad de motor están configurados como un dispositivo de sobremesa, para ser posicionado, por ejemplo, en una clínica dental. En algunas realizaciones, el aparato es desechable.

- 45 En algunas realizaciones, el aparato comprende un módulo de trituración, por ejemplo que incluye un conjunto de cuchillas, que comprende una o más cuchillas adecuadas para pulverizar el diente. En algunas realizaciones, el aparato está configurado para seleccionar un subconjunto de partículas de entre las partículas trituradas, por ejemplo, por que comprende uno o más tamices. Opcionalmente, los tamices se forman con geometrías variables, por ejemplo con orificios que tienen diámetros diferentes, por ejemplo un tamiz dimensionado para dejar pasar a través del mismo partículas inferiores a 1200 μm , 1000 μm , 900 μm de diámetro o diámetros intermedios, mayores o menores, y un segundo tamiz dimensionado para dejar pasar a través del mismo partículas inferiores a 200 μm , 100 μm , 300 μm de diámetro o diámetros intermedios, mayores o menores. En algunas realizaciones, el aparato comprende un compartimento, en el que el subconjunto seleccionado de partículas es recogido automáticamente. Opcionalmente, el compartimento es accesible a un usuario para permitir la recogida del sub conjunto de partículas a utilizar como un implante óseo. Opcionalmente, el procesamiento de las partículas, por ejemplo añadiendo una solución de tratamiento tal como una solución de esterilización, se realiza dentro de un contenedor del compartimento de recogida. Opcionalmente, están previstos uno o más compartimentos adicionales, por ejemplo un compartimento en el que se recogen las partículas excesivas. En algunas realizaciones, el módulo de trituración, uno

o más tamices y/o los compartimentos de recogida están incluidos dentro de una carcasa. Opcionalmente, la carcasa comprende una tapa para mantener un entorno cerrado durante el funcionamiento.

En algunas realizaciones, el aparato está acoplado a una unidad de motor. Opcionalmente, la unidad de motor está configurada para uso repetitivo, y el aparato desechable es sustituido, por ejemplo, entre procesamiento de diferentes dientes y/o entre pacientes. En algunas realizaciones, un conector, por ejemplo en forma de un árbol rotatorio, se acopla entre la unidad de motor y el aparato. En algunas realizaciones, la unidad de motor incluye un motor de accionamiento configurado para activar el módulo de trituración, por ejemplo, girando una o más cuchillas del conjunto de cuchillas. En algunas realizaciones, la unidad de motor y/o el aparato comprende un módulo de vibración, por ejemplo un motor de vibración. Opcionalmente, el motor de accionamiento está configurado para vibrar. Opcionalmente, el módulo de vibración está acoplado a uno o más tamices. Adicional o alternativamente, el módulo de vibración está configurado para causar vibración de las propias partículas. Una ventaja potencial de vibración puede incluir acelerar una tasa de cribado de las partículas. En algunas realizaciones, uno o más tamices son giratorios, por ejemplo por un motor de accionamiento. Opcionalmente, un motor de accionamiento está configurado para hacer girar las palas así como los tamices.

En algunas realizaciones, la unidad de motor comprende un conjunto de circuitos configurados para controlar parámetros operativos. En algunas realizaciones, el conjunto de circuitos está configurado para proporcionar uno o más modos operativos, por ejemplo un modo de trituración, un modo de vibración. Opcionalmente, parámetros operativos tales como una velocidad de rotación de las palas, una intensidad de vibración, una duración de la trituración son controlados por el conjunto de circuitos. En algunas realizaciones, la unidad de motor comprende una interfaz de usuario, por ejemplo configurada como un panel de botones. Opcionalmente, los botones proporcionan funciones tales como activación de la trituración, activación del cribado, selección de modo, selección de tiempo, u otros ajustes.

En algunas realizaciones, el uso del aparato desechable está limitado. En algunas realizaciones, se emplea un mecanismo para limitar el uso de la unidad desechable, por ejemplo proporcionar el procesamiento de un solo diente. En un ejemplo, la unidad desechable comprende un código de identificación, que es reconocido por un lector dentro de la unidad de motor, permitiendo un uso limitado. En otro ejemplo, un pasador rompible está posicionado entre la unidad desechable y la unidad de motor, de tal manera que cuando se acopan entre sí, el pasador de rompa, previniendo el acoplamiento de la misma unidad desechable a la unidad de motor una segunda vez. Opcionalmente, el pasador es un elemento de conexión entre el conjunto de cuchillas y la unidad de motor. Opcionalmente, el pasador se alinea entre la unidad desechable y la unidad de motor.

En algunas realizaciones, se proporciona un kit, por ejemplo a una clínica dental. En algunas realizaciones, el kit comprende una unidad de motor para una o más unidades desechables a acoplar a la unidad de motor. Alternativamente, el kit no incluye la unidad de motor. Opcionalmente, el kit incluye una o más soluciones de tratamiento, tales como soluciones de esterilización. Opcionalmente, el kit incluye uno o más dientes, tales como dientes porciones o dientes de cadáver, para convertirlos en un implante óseo. Opcionalmente, el kit incluye una placa caliente para secar las partículas producidas. Alternativamente, el kit incluye un dispositivo de molino óseo, por ejemplo como se enseña en el número de patente de los EE.UU. 6.824.087 a nombre de McPherson et al., y uno o más dientes a convertir en un implante óseo.

En algunas realizaciones, métodos y/o aparatos, por ejemplo, como se describen aquí se pueden utilizar para producción de implante óseo par atrás aplicaciones que las dentales, por ejemplo para producir un injerto óseo para ser implantado en tratamientos ortopédicos, tratamientos espinales, u otros trasplantes. En algunas realizaciones, aparatos, por ejemplo, como se describen aquí se configuran para recibir un hueso, producir un subconjunto de partículas óseas y/o producir un implante a partir de un hueso.

Antes de explicar al menos una realización de la invención en detalle, debe entenderse que la invención no está limitada necesariamente en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de los componentes y/o métodos indicados en la descripción siguiente y/o ilustrados en los dibujos y/o en los Ejemplos. La invención es capaz de otras realizaciones o de ser practicada y realizada de varias maneras.

Con referencia ahora a los dibujos, la figura 1 muestra un diagrama de flujo de un método general para producir un implante óseo dental, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

En algunas realizaciones, el implante óseo se produce a partir de un diente (101), por ejemplo un diente humado o diente porcino. En algunas realizaciones, el diente proporcionado es un diente extraído de un paciente.

En algunas realizaciones, el diente se convierte en una pluralidad de partículas (103). Opcionalmente, la conversión incluye romper el diente en piezas más pequeñas, por ejemplo mediante trituración del diente.

En algunas realizaciones, se selecciona un subconjunto de partículas a partir de las partículas disponibles del diente. Opcionalmente, las partículas se seleccionan por tamaño. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el subconjunto de partículas incluye partículas que tienen un diámetro sustancialmente que varía entre 200-1200 μm , 150-900 μm , 500-1500 μm , o rangos intermedios, superiores o inferiores. En algunas realizaciones, la selección comprende cribar

las partículas, por ejemplo para separar el subconjunto de partículas de partículas excesivas, tales como partículas que son demasiado grandes o demasiado pequeñas para ser utilizadas para un implante óseo.

5 En algunas realizaciones, las partículas de diente comprenden dentina. Opcionalmente, un porcentaje de dentina hallada en partículas de un diente individual varía entre 85% a 97%, por ejemplo 88%, 92%, 96%. En algunas realizaciones, las partículas comprenden esmalte. En algunas realizaciones, las partículas comprenden cemento. Una ventaja potencial de convertir un diente completo en partículas a utilizar en un implante óseo puede incluir producir un implante con propiedades químicas y/o físicas que son similares al hueso compacto. En algunas realizaciones, un peso total del subconjunto seleccionado de partículas es al menos 70%, 80%, 90%, 95% o porcentajes intermedios, mayores o menores del peso original del diente proporcionado.

10 En algunas realizaciones, el subconjunto seleccionado es utilizado como un implante óseo. Opcionalmente, las partículas se preparan para uso como un injerto óseo, por ejemplo limpiando, esterilizando, secando y/o consolidando las partículas, como se describirá más adelante. Opcionalmente, se añaden una o más sustancias, tales como antibióticos, bisfosfonatos, sangre (por ejemplo, del paciente en el que se implanta el implante) o componentes sanguíneos, materiales para inducir el crecimiento óseo, a las partículas.

15 En algunas realizaciones, el implante óseo producido es implantado en una mandíbula de un paciente. Opcionalmente, el implante producido se utiliza para aumento, tal como aumento del seno o aumento de arruga. Adicional o alternativamente, el implante producido es implantado para restablecer una forma natural del diente. Adicional o alternativamente, el implante producido es implantado para reconstruir y/o enderezar un hueso dañado. Adicional o alternativamente, el implante producido es implantado para compensar pérdida de hueso, por ejemplo
20 causada por procedimientos de remodelación dental. En algunas realizaciones, el implante producido es implantado para soportar defectos óseos adyacentes a dientes naturales, tales como defectos periodontales y/o para restablecer pérdida de hueso alveolar.

La figura 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para tratar un paciente que necesita un implante óseo produciendo un implante óseo en una clínica dental, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

25 En algunas realizaciones, se toma una decisión para implantar un implante óseo (201), por ejemplo en una mandíbula de un paciente. Opcionalmente, la decisión se toma por un dentista.

En algunas realizaciones, se proporciona un diente (203). Opcionalmente, el diente fue extraído del paciente a tratar. Opcionalmente, el diente fue extraído, por ejemplo, dos meses, 1 mes, 2 semanas, 1 día, 1 horas, 30 minutos o periodos de tiempo intermedios, más largos o más cortos antes del procedimiento. Adicional o alternativamente, el
30 diente es un diente de un cadáver. Adicional o alternativamente el diente es un diente animal, por ejemplo un diente porcino.

En algunas realizaciones, el diente proporcionado no ha sido tratado antes de la extracción, por ejemplo relleno con material. Alternativamente, si el diente fue tratado antes de la extracción, el diente es procesado para eliminar toxinas u otros materiales no adecuados para el implante. Por ejemplo, las toxinas son eliminadas por un limpiador.

35 En algunas realizaciones, el diente es convertido en una pluralidad de partículas (205). Opcionalmente, el diente es convertido en una pluralidad de partículas. Opcionalmente, el diente es convertido en partículas por trituración, aplastamiento, corte y/o molienda del diente. En algunas realizaciones, el diente es roto en porciones y opcionalmente estas porciones son reducidas adicionalmente en tamaño en partículas.

En algunas realizaciones, la pluralidad de partículas de diente son cribadas (207). Opcionalmente, las partículas se
40 pasan a través de uno o más tamices. En un ejemplo, se utilizan dos tamices para seleccionar un subconjunto de partículas a utilizar como un implante óseo. Opcionalmente, un primer conjunto de partículas pasa a través de un primer tamiz. Opcionalmente, el primer conjunto es cribado de nuevo, y un segundo conjunto de partículas pasa a través de un segundo tamiz. Opcionalmente, las partículas remanentes del primer conjunto que no pasaron a través del segundo tamiz son seleccionadas para uso como un implante óseo. Opcionalmente, el segundo conjunto de partículas (que pasaron a través del segundo tamiz) son demasiado pequeñas para ser utilizadas como un implante óseo, y son desechadas opcionalmente. Alternativamente, las partículas que pasaron a través del segundo tamiz son seleccionadas para uso como un implante óseo. Opcionalmente, las partículas que no pasaron a través de primer tamiz son demasiado grandes para ser utilizadas como un implante óseo y son desechadas opcionalmente. Alternativamente, las partículas son seleccionadas para uso como un implante óseo. Alternativamente, las partículas
45 grandes son re-trituradas para reducir su tamaño.

En algunas realizaciones, el cribado se realiza con la ayuda de fuerzas gravitacionales, causando que las partículas pasen entre los tamices. Opcionalmente, el paso de las partículas es acelerando utilizando, por ejemplo, un flujo o
50 aire o fluido. En algunas realizaciones, se aplica vibración, por ejemplo a uno o más tamices. Opcionalmente, la vibración incrementa la tasa de cribado. En algunas realizaciones, el cribado se realiza, por ejemplo, dentro de 10 segundos, 5 segundos, 30 segundos, o periodos de tiempo intermedios, más largos o más cortos.

En algunas realizaciones, las partículas son preparadas para uso como un implante óseo (209), por ejemplo, como se explica más adelante en la figura 3.

- Opcionalmente, las partículas preparadas son almacenadas, por ejemplo para uso futuro. Opcionalmente, las partículas son almacenadas durante un periodo de tiempo que varía entre, por ejemplo, 1 día a 5 años, 1 hora a 2 días, 1 mes a 3 meses, 1 año a 10 años, o rangos intermedios, más largos o más cortos. Opcionalmente, las partículas son secadas totalmente antes del almacenamiento. En algunas realizaciones, las partículas preparadas son implantadas como un implante óseo (213), por ejemplo en el hueso de la mandíbula de un paciente. En algunas realizaciones, el implante producido es un implante autólogo, fabricado, por ejemplo, para un diente previamente extraído desde el mismo paciente. Opcionalmente, las partículas comprenden una parte de un implante óseo que puede incluir, además, materiales adicionales, tales como materiales de implante óseo, por ejemplo que incluyen una malla de titanio. En algunas realizaciones, la forma en partículas del implante se adapta a la forma del hueso, en el que se implanta el implante. Opcionalmente, la pluralidad de partículas está configurada para conformarse con un receso en el hueso.
- La figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso ejemplar para preparar una pluralidad de partículas de dientes, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. En algunas realizaciones, el subconjunto seleccionado de partículas se prepara para implantación. En algunas realizaciones, se seleccionan procedimientos de preparación para proporcionar un implante que tiene propiedades químicas y/o físicas similares al hueso, y/o para llevar las partículas de hueso a una configuración que se adapta mejor al hueso.
- Opcionalmente, la preparación incluye limpiar y esterilizar las partículas (301), para eliminar residuos orgánicos y/o sus contaminantes y/u obtener partículas libres de bacterias. Opcionalmente, las partículas son lavadas con un álcali fuerte, tal como 0,25-0,75M de solución de hidróxido de sodio con 20-40% de etanol.
- En algunas realizaciones, las partículas esterilizadas son aclaradas (303). Por ejemplo, las partículas son lavadas con una solución de PBS. Opcionalmente, la solución de aclarado causa una reacción de neutralización.
- En algunas realizaciones, las partículas lavadas son secadas (305). Opcionalmente, las partículas son secadas utilizando calor, por ejemplo colocando un contenedor que comprende las partículas sobre una placa caliente durante varios minutos. Opcionalmente, la placa caliente se coloca a una temperatura de, por ejemplo, entre 120-150 grados Celsius, por ejemplo durante 2-10 minutos. Adicional o alternativamente, se deja que las partículas se sequen con el tiempo a temperatura ambiente.
- Opcionalmente, las partículas secas son reunidas juntas, por ejemplo por adición de polímeros tales como poliglicólico, poliláctico, silicio, fibrina, o cementos tóxicos. Opcionalmente, las partículas consolidadas forman una pieza individual, que puede ser configurada para conformarse a un receso en el hueso, en el que se implanta el implante.
- La figura 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para producir un implante óseo en una clínica dental, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.
- En algunas realizaciones, un dentista 401 decide preparar e implantar un injerto óseo en la boca de un paciente 407. En algunas realizaciones, se proporciona un diente 403. Opcionalmente, el diente 403 fue extraído previamente de la boca del paciente. Alternativamente, el diente 403 es un diente de un cadáver. Alternativamente, el diente 403 es un diente animal, tal como un diente porcino o de vaca.
- En algunas realizaciones, para producir el implante, el dentista 401 coloca el diente 403 dentro de un dispositivo de sobremesa 405, por ejemplo una cámara de recepción del diente del dispositivo, como se mostrada en particular. Opcionalmente, el dispositivo 405 está configurado para convertir el diente en una pluralidad de partículas. Opcionalmente, el dispositivo 405 está configurado para seleccionar un subconjunto de partículas a utilizar como un implante óseo, por ejemplo cribando las partículas. Opcionalmente, el dispositivo 405 está configurado para seleccionar partículas excesivas, que son desechadas opcionalmente. En algunas realizaciones, el dispositivo 405 produce automáticamente el implante a partir del diente proporcionado, por ejemplo después de pulsar un botón en una interfaz de usuario del dispositivo, por ejemplo por el dentista 401.
- En algunas realizaciones, el implante producido se prepara para implantación, por ejemplo como se ha explicado anteriormente, y entonces se coloca dentro de la boca del paciente 407.
- En algunas realizaciones, el implante es producido dentro de un periodo de tiempo que varía entre, por ejemplo, 10 minutos a 1 hora, por ejemplo 30 minutos, 20 minutos, 40 minutos desde la colocación del diente dentro del dispositivo 405. Opcionalmente, la conversión del diente en partículas y la selección de un subconjunto de partículas se realiza dentro de, por ejemplo, un periodo de tiempo que varía entre 10 segundos a 5 minutos, por ejemplo 12 segundos, 30 segundos, 1 minuto, 4 minutos o periodos de tiempo intermedios más largos y más cortos, por ejemplo desde que se proporciona el diente. Opcionalmente, la preparación de las partículas producidas para implantación varía entre 5 minutos a 50 minutos, tal como 10 minutos, 15 minutos, 25 minutos, o periodos de tiempo intermedios, más largos y más cortos.
- La figura 5 es un diagrama de un sistema para producir un implante óseo dental, que comprende una unidad desechable 501 y una unidad permanente 503, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

- En algunas realizaciones, la unidad desechable 501 está configurada para recibir un diente, por ejemplo dentro de una cámara 505 configurada en un extremo próximo de la carcasa 517 de la unidad. Opcionalmente, la cámara 505 está cubierta por una tapa 507. En algunas realizaciones, la tapa 507 sella herméticamente la cámara cuando está cerrada. Opcionalmente, la tapa 507 es transparente. Opcionalmente, la tapa 507 puede ser parcialmente levantada o retirada, por ejemplo con la ayuda de una lengüeta 509, por ejemplo para colocar el diente dentro de la cámara.
- En algunas realizaciones, un conjunto de cuchillas, que comprende una o más cuchillas 511, está configurado dentro de la unidad desechable 501, por ejemplo dentro de la cámara 505. Opcionalmente, las cuchillas 511 están formadas con uno o más bordes que son suficientemente afilados para cortar el diente que es recibido dentro de la cámara 505. Adicional o alternativamente, en algunas realizaciones, la cámara 505 incluye otros elementos adecuados para convertir el diente en partículas, por ejemplo uno o más bloques que son suficientemente pesados para triturar el diente en partículas.
- Alternativamente, en algunas realizaciones, cuchillas reutilizables están dispuestas dentro de la unidad desechable 501. Opcionalmente, las cuchillas son separables y se pueden montar de nuevo en una unidad desechable diferentes, por ejemplo en el uso siguiente. Opcionalmente, las cuchillas reutilizables son esterilizadas entre usos, por ejemplo en una autoclave.
- En algunas realizaciones, la unidad desechable 501 comprende uno o más tamices, tal como el tamiz 513. Opcionalmente, el tamiz está posicionado a distalmente de las cuchillas, de manera que partículas del diente obtenidas como resultado de cortar el diente caen en el tamiz 513. En algunas realizaciones, como se mostrará más adelante, uno o más tamices adicionales están configurados distalmente del tamiz 513. Opcionalmente, partículas del diente pasan entre los tamices y se obtiene un subconjunto de partículas seleccionadas.
- En algunas realizaciones, la unidad desechable 501 comprende uno o más compartimentos, tal como un compartimento 515 de recepción de partículas. Opcionalmente, el compartimento 515 es accesible a un usuario, por ejemplo puede ser extraído y/o colocado de nuevo en la carcasa 517. En algunas realizaciones, la carcasa 517 incluye uno o más compartimentos para recoger el subconjunto seleccionado de partículas, y/o uno o más compartimentos para recoger el subconjunto seleccionado de partículas, y uno o más compartimentos para recoger las partículas excesivas. Opcionalmente, el / los compartimento(s) de partículas excesivas se pueden retirar fuera de la carcasa 517, por ejemplo para desechar las partículas excesivas.
- En algunas realizaciones, la unidad permanente 503 comprende uno o más motores. Opcionalmente, un motor de accionamiento 521 está configurado para mover las cuchillas 511, por ejemplo para rotarlas. En algunas realizaciones, la unidad 503 comprende un motor de vibración 523 configurado para hacer vibrar el uno o más tamices y/o carcasa 517 de la unidad desechable, por ejemplo para acelerar una tasa de cribado de las partículas. Opcionalmente, un motor individual está configurado para mover las cuchillas así como para causar vibración de los tamices y/o carcasa. En algunas realizaciones, la unidad de motor 503 está acoplada a una fuente de potencia 525, por ejemplo alimentada a través de una conexión de cable y casquillo, tal como baterías y/o una conexión USB.
- En algunas realizaciones, la unidad de motor 503 incluye un asiento, sobre el que está posicionada la unidad desechable 501. Opcionalmente, la unidad desechable 501 y la unidad permanente 503 están acopladas entre sí a través de un conector 519. Opcionalmente el conector 519 acopla entre un motor y cuchillas 511, un motor y los tamices 513. En algunas realizaciones, el conector 519 incluye un árbol giratorio.
- En algunas realizaciones, la unidad de motor 503 comprende un conjunto de circuitos 527. Opcionalmente, el conjunto de circuitos está configurado para controlar uno o más parámetros operativos, por ejemplo la velocidad de rotación de las cuchillas, una intensidad de vibración, una duración de rotación y/o vibración, y/u otros parámetros operativos. En algunas realizaciones, la unidad permanente 503 comprende una interfaz de usuario, por ejemplo configurada como un panel de botones, a través del cual un usuario puede controlar parámetros operativos, activar y/o cesar la producción de implante y/o seleccionar un modo operativo. Opcionalmente, el conjunto de circuitos 527 está configurado para proporcionar uno o más modos operativos. Los modos operativos pueden seleccionarse, por ejemplo, de acuerdo con un tamaño del diente a convertir, de acuerdo con un número de dientes a convertir (por ejemplo en una situación en la que más de un diente, tal como 2, 3, 4, 5 dientes se utilizan para formar el implante), de acuerdo con un nivel deseado de trituración, de acuerdo con el uso futuro del implante (por ejemplo, si se implanta o se almacena) u otros parámetros.
- En algunas realizaciones, la unidad desechable 501 se mantiene en condiciones cerradas durante el funcionamiento, tal como para prevenir contaminación, por ejemplo debido a la cobertura por la tapa 507. Opcionalmente, uno o más elementos protectores, por ejemplo bolsas o láminas esterilizables están previstas entre la cámara 505 y/o el uno o más compartimentos, tal como el compartimento 515.
- En algunas realizaciones, la unidad desechable 501 es esterilizada antes del envasado, y es envasada en un contenedor sellado para prevenir la contaminación.
- Opcionalmente, la unidad permanente 503 es no-estéril. En algunas realizaciones, el conector 519 está configurado para un solo uso, y está formado de manera que no se forma contacto directo entre unidad desechable 501 y unidad permanente 503 cuando se acoplan juntas, por ejemplo para prevenir contaminación a la unidad desechable.

En algunas realizaciones, la carcasa 517 está acoplada a una carcasa de la unidad de motor, por ejemplo por conexión de montaje, una conexión roscada, una proyección u conexión de casquillo correspondiente.

En algunas realizaciones, está previsto un mecanismo para limitar el uso de la unidad desechable 501. Opcionalmente, el mecanismo es mecánico, por ejemplo que incluye un pasador rompible cuando la unidad desechable está acoplada a la unidad de motor, previniendo que la unidad desechable se re-acople con la unidad de motor una segunda vez. Opcionalmente, el mecanismo incluye una hebilla o bisagra que permiten elevar la tapa 507 sólo una sola vez, para colocar el diente dentro de la cámara 505. Opcionalmente, el mecanismo incluye un lector dentro de la unidad permanente 503 que lee un código de identificación de la unidad desechable 501, permitiendo sólo una vez el acoplamiento entre las unidades.

En algunas realizaciones, por ejemplo para asegurar una activación segura de las unidades cuando se acoplan juntas, la tapa 507 comprende una habilla o válvula que, en una situación en la que la tapa 507 está abierta, previene la activación de la unidad de motor. Opcionalmente, cuando la tapa 507 está cerrada, la hebilla o válvula completa un circuito eléctrico, que permite la activación del/los motor(es).

La figura 6 es un diagrama que muestra componentes ejemplares de una unidad desechable, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

En algunas realizaciones, por ejemplo como se ha descrito anteriormente aquí, la unidad desechable incluye una o más cuchillas (601).

En algunas realizaciones, la unidad desechable comprende un primer tamiz 603. Opcionalmente, una superficie inferior de una cámara que recibe el diente del dispositivo comprende uno o más orificios, y sirve como el primer tamiz. Opcionalmente, el primer tamiz está formado con orificios dimensionados para permitir el paso de partículas que tiene un diámetro inferior a, por ejemplo 1200 µm, 1000 µm, 1500 µm, 2000 µm o diámetros intermedios, mayores o menores. En algunas realizaciones, las partículas que han pasado el primer tamiz son recogidas dentro de un compartimento 607, por ejemplo posicionado debajo del tamiz. En algunas realizaciones, una superficie inferior del compartimento colector comprende uno o más orificios, para servir como un segundo tamiz 605. En algunas realizaciones, el segundo tamiz está formado con orificios que tienen un diámetro menor que, por ejemplo, 200 µm, 300 µm, 400 µm, o diámetros intermedios, mayores o menores. En algunas realizaciones, el segundo tamiz está formado como un canal o disco inclinado, sobre el que las partículas caen desde el primer tamiz. Opcionalmente, el canal o disco está inclinado para causar que las partículas se deslicen y/o rueden hacia abajo hacia el compartimento colector 607.

En algunas realizaciones, las partículas que no fueron seleccionadas, por ejemplo partículas que no pasaron a través del primer tamiz por ser demasiado grandes y/o partículas que pasaron el segundo tamiz, por lo tanto que tienen un diámetro demasiado pequeño para ser utilizadas en un implante óseo, son recogidas dentro de uno o más compartimentos separados del compartimento 607, en el que se recoge el subconjunto de partículas a utilizar como implante óseo. Opcionalmente, las partículas excesivas son desechadas. Alternativamente, las partículas grandes son colocadas de nuevo dentro de la cámara de cuchillas y son trituradas de nuevo en partículas más pequeñas. Adicional o alternativamente, las partículas pequeñas, que pueden comprender polvo, se añaden al subconjunto seleccionado de las partículas en una etapa posterior por ejemplo se añaden durante un proceso de consolidación.

En algunas realizaciones, el tamiz 603 y/o el tamiz 605 son vibrados, por ejemplo para acelerar una tasa, a la que una porción de las partículas pasa a través de los tamices.

Hay que indicar que el dispositivo puede incluir cualquier número de tamices, tales como 1, 2, 3, 5, 6, 10 o un número intermedio, mayor o mayor y que el uno o más tamices son seleccionados con una geometría (por ejemplo, orificios) adecuada para proporcionar subconjuntos de partículas de varios tamaños.

Hay que indicar que aunque se refiere que las partículas tienen un diámetro, está claro que las partículas pueden comprender varias formas distintas a esférica, por ejemplo las partículas pueden comprender una forma arbitraria. Aquí se hace referencia a un diámetro para fines de clarificación, por ejemplo para describir el proceso de selección de un subconjunto de partículas.

La figura 7 muestra un dibujo de una configuración ejemplar de una unidad desechable 701, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

En algunas realizaciones, la carcasa 703 consta de una cámara de recepción 705 de dientes, por ejemplo configurada en un extremo próximo de la carcasa. Un conjunto de cuchillas 706, por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5, 6 o un número mayor de cuchillas están montadas dentro de la cámara 705. Opcionalmente, las cuchillas 706 están acopladas a un árbol 707, tal como un árbol giratorio configurado para hacer girar las cuchillas. Opcionalmente, las cuchillas están configuradas para girar a una velocidad que varía entre, por ejemplo, 10.000-20.000 RPM. Opcionalmente, las cuchillas son accionadas a una frecuencia que varía entre, por ejemplo, 30-80 Hz. Opcionalmente, un extremo distal del árbol 707 está acoplado a una unidad de motor (no mostrada en esta figura), que produce la rotación de palas 706.

En algunas realizaciones, un primer tamiz 709 está posicionado debajo de cuchillas 706. En algunas realizaciones, una superficie inclinada 711 está posicionada debajo del tamiz 709. Opcionalmente, la superficie inclinada comprende orificios para servir como un tamiz adicional.

5 En algunas realizaciones, la superficie inclinada 711 se extiende hacia un primer compartimento colector 713. Opcionalmente, partículas que han pasado el tamiz 709 avanzan sobre la superficie 711, por ejemplo debido a fuerzas gravitacionales y entran en el compartimento 713. En algunas realizaciones, una superficie inferior 715 del compartimento 713 comprende uno o más orificios, para cribar las partículas de nuevo. Opcionalmente, una porción de las partículas que han sido recogidas en el compartimento 713 caen dentro de un segundo compartimento 717.

10 En algunas realizaciones, el compartimento 713 y/o el compartimento 717 son accesibles para un usuario, por ejemplo pueden extraídos desde y/o empujados de nuevo dentro de la carcasa 703, de una manera similar a la apertura y cierre de un cajón. Opcionalmente, el compartimento 713 incluye un subconjunto seleccionado de partículas, y el compartimento 717 incluye partículas excesivas.

15 En algunas realizaciones, la unidad desechable 701 comprenden de un elemento vibrador 719, por ejemplo configurado como un peso. Opcionalmente, el elemento vibrador está acoplado a uno o más tamices, para hacerlos vibrar. Opcionalmente, el elemento vibrador está configurado para causar vibración de la carcasa 703. Opcionalmente, el elemento vibrador causa vibración de las partículas. Adicional o alternativamente, las palas 706 pueden tener un peso diferente unas de las otras, formando una configuración asimétrica que causa vibración cuando giran.

20 En algunas realizaciones, la unidad desechable 701 comprende un sensor 721, configurado para indicar un acoplamiento entre la unidad de motor y la unidad desechable 701. Opcionalmente, el sensor está posicionado en una superficie de carcasa 703, por ejemplo una superficie inferior, que está destinada para acoplarse con la unidad de motor, de manera que el sensor detecta contacto entre las unidades. Opcionalmente, el motor se inactiva cuando no existe ninguna indicación de un acoplamiento entre las unidades.

25 En algunas realizaciones, la unidad desechable 701 comprende un pasador 723 que se rompe y/o cambia de posición después de la conexión entre la unidad desechable y la unidad de motor y/o después de la retirada de la unidad desechable fuera de la unidad de motor, para prevenir la reutilización de la unidad desechable. Opcionalmente, cuando el pasador 723 se ha roto o ha cambiado su posicionamiento, se interrumpe una alineación entre el conjunto de cuchillas y, por ejemplo, un árbol giratorio que conecta el conjunto de cuchillas al motor, e inactiva la rotación de las palas.

30 La figura 8 es un dibujo de otra configuración ejemplar de una unidad desechable, de acuerdo con algunas realización de la invención. En esta configuración, un disco inclinado 801 está posicionado distalmente de un primer tamiz 803. Opcionalmente el disco 801 comprende uno o más orificios 807, causando que al menos una porción de las partículas pase dentro del lumen 805, por ejemplo a medida que el flujo de partículas avanza sobre la superficie del disco 801.

35 En algunas realizaciones, el disco 801 está posicionado en un ángulo α con respecto al eje horizontal 809 que se extiende entre las paredes laterales de la carcasa 811. Opcionalmente, el ángulo α varía entre, por ejemplo 3-40 grados, tal como 5 grados, 11 grados, 20 grados, 30 grados, o ángulos intermedios, mayores o menores.

40 En algunas realizaciones, un extremo inferior del disco 801 conduce a un compartimento colector 813. Opcionalmente, el compartimento 813 comprende una forma cilíndrica, por ejemplo que tiene un diámetro 823 que varían entre 10-30 mm, tal como 15 mm, 19 mm, 25 mm. En algunas realizaciones, el compartimento 813 está fijado en su extremo distal hasta una base 815. Opcionalmente, la base 815 se extiende más allá de una periferia de la carcasa 811, por ejemplo para facilitar la retirada del compartimento 813 desde la carcasa 811.

Dimensiones ejemplares de la carcasa 811 puede incluir una altura 817 que varía entre 40-150 mm, una anchura 819 (o, en algunas realizaciones, diámetro) que varía entre 50-200 mm.

45 En algunas realizaciones, un diámetro 821 del tamiz 803 varía entre 50-120 mm. Opcionalmente, un diámetro del tamiz 803 es similar a una anchura (en algunas realizaciones, diámetro) 819 de la carcasa 811.

En algunas realizaciones, el disco 801 y el tamiz 803 están conectados a un árbol 825, por ejemplo configurado para acoplar la unidad desechable a una unidad de motor, por uno o más tornillos de fijación 827. Adicional o alternativamente, estos componentes u otros componentes de la unidad desechable pueden estar acoplados entre sí por un montaje, o cualquier otro tipo de fijación.

50 Las figuras 9A-D son dibujos de un compartimento colector de partículas, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 9A muestra un compartimento cilíndrico 901 para recoger partículas dentales, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. La figura 9B muestra una base 903, sobre la que está posicionado el compartimento 901, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. La figura 9C muestra un conjunto de un compartimento

colector 901 y una base 903, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. La figura 9D muestra una vista superior del conjunto de compartimento y base, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

En algunas realizaciones, el compartimento 901 y la base 903 comprenden una extensión 905, por ejemplo configurada como una lengüeta redonda, que se extiende más allá de una carcasa de la unidad desechable, por ejemplo para facilitar la retirada del compartimento colector fuera de la carcasa, cuando ha sido llenado con partículas.

En algunas realizaciones, el compartimento 901 está configurado para bloquear sobre la base 903. Una ventaja potencial del bloqueo puede incluir prevenir el movimiento y/o la retirada del compartimento, por ejemplo durante la activación del dispositivo tal como la activación de un motor. En algunas realizaciones, el compartimento 901 comprende una o más proyecciones 907, que se extienden, por ejemplo, radialmente fuera del compartimento 901. Opcionalmente, la base 903 comprende una o más indentaciones 909, configuradas y/o dimensionadas para recibir las proyecciones 907. En algunas realizaciones, cuando se posiciona el compartimento 901 sobre la parte superior de la base 903, las proyecciones 907 y las indentaciones 909 correspondientes se utilizan para orientar el compartimento 901. Opcionalmente, posicionando el compartimento 901 sobre la base 903 y girando el compartimento, las proyecciones se deslizan a una posición bloqueada, por ejemplo como se muestra en la figura 9D, para prevenir que el compartimento 901 se desacople de la base 903.

En algunas realizaciones, el compartimento 901 comprende un tamiz (no mostrado en esta figura). Opcionalmente, el tamiz es un segundo tamiz, por ejemplo además de un primer tamiz configurado en una cámara de recepción del diente. En algunas realizaciones, el tamiz está localizado en la proximidad al fondo del compartimento 901. Opcionalmente, el tamiz está dimensionado para permitir que pasen partículas inferiores a 300 μm , inferiores a 200 μm , inferiores a 400 μm o diámetros intermedios, mayores o menores a través de éste. Opcionalmente, las partículas de un diámetro mayor, por ejemplo que varían entre 300-1200 μm , se acumulan sobre una superficie superior del tamiz. Un usuario puede acceder entonces al tamiz, por ejemplo extrayéndolo fuera del compartimento, y recoger las partículas, por ejemplo con la ayuda de una jeringa.

Las figuras 10A-E son dibujos de un conector para acoplamiento entre una unidad desechable y una unidad permanente, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. En algunas realizaciones, el conector está formado como un árbol giratorio 1001, como se muestra por ejemplo en la figura 10C. Opcionalmente, el árbol 1001 es recibido dentro de un árbol cilíndrico 1003, como se muestra en la figura 10B. Opcionalmente, un conjunto de árbol giratorio 1001 y de árbol cilíndrico 1003 está montado dentro de una carcasa 1005, formando un conector, por ejemplo como se muestra en la figura 10D. Opcionalmente, una porción próxima del conector está acoplada a una unidad desechable, por ejemplo conectada a un conjunto de cuchillas (no mostradas en esta figura), y una porción distal del conector está acoplada a una unidad de motor. Opcionalmente, el conector está montado de tal manera que su eje longitudinal 1007 se une con un eje longitudinal de la unidad desechable. La figura 10E muestra una vista superior de una unidad desechable, en donde la cara extrema próxima 109 del conector se muestra en el centro de la unidad. Alternativamente, el conector está posicionado en otras configuraciones, por ejemplo extendiéndose longitudinalmente a lo largo de las paredes de la carcasa 1011 de la unidad desechable o extendiéndose externamente hasta la carcasa 1011, por ejemplo en una dirección radialmente hacia fuera.

La figura 11 es una foto de un dispositivo de sobremesa para convertir un diente en un implante óseo de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

Una unidad desechable 1101 que comprende un conjunto de cuchillas 1103 y uno o más tamices 1105 está posicionado sobre la parte superior de una unidad de motor permanente 1107. En algunas realizaciones, una carcasa 1109 de la unidad de motor 1107 comprende una interfaz de usuario, por ejemplo en forma de un panel de botones 1111. Opcionalmente, el panel de botones 1111 comprende un botón de conexión/desconexión. Opcionalmente, el panel de botones 1111 comprende una pantalla 1115 para indicar y/o ajustar una duración de funcionamiento, por ejemplo que muestra el tiempo que falta hasta la conversión del diente en partículas y/o hasta que el proceso de cribado está completo. Opcionalmente, el panel 1111 comprende una o más indicaciones luminosas 1117 para mostrar un estado actual o modo operativo. Opcionalmente, el panel 1111 comprende uno o más botones para modificar una tasa de conversión y/o cribado. Opcionalmente, el panel 1111 comprende un botón para activar y/o cesar la vibración.

Materiales ejemplares de la unidad desechable 1101 pueden incluir: una carcasa formada, por ejemplo, de plástico, titanio o aleaciones de titanio, acero inoxidable; cuchillas formadas, por ejemplo, de metal, tal como acero inoxidable, titanio o aleaciones de titanio, circonio, paladio; uno o más tamices formados, por ejemplo, de plástico, titanio, seda, polímeros.

Dimensiones y medidas ejemplares de la unidad desechable 1101 pueden incluir una altura 1119 que varía entre 80-120 mm, un diámetro 1121 que varía entre 60-100 mm, un peso que varía entre 150-250 gramos.

Dimensiones y medidas ejemplares del dispositivo de sobremesa incluyendo la unidad desechable 1101 y la unidad permanente 1107 pueden incluir una altura 1123 que varía entre 150-250 mm, una anchura máxima 1125 que varía entre 100-150 mm, un peso que varía entre 1000-2000 gramos.

La figura 12 muestra una configuración de acoplamiento ejemplar para conexión entre un conjunto de cuchillas 1201 de una unidad desechable y una unidad de motor 1203. En algunas realizaciones, las cuchillas 1205 están conectadas a una barra 1207, configurada para hacer girar las cuchillas. Opcionalmente, un árbol hueco 1209 rodea la barra 1207. Opcionalmente, el árbol 1209 está dimensionado y/o configurado para ajustarse dentro de la carcasa 1211 de la unidad de motor 1203, por ejemplo en un taladro cilíndrico 1213, como se muestra en esta figura. En algunas realizaciones, un árbol canulado 1215 está posicionado dentro del taladro 1213, dimensionado y/o configurado para recibir la barra 1207 dentro de un lumen que se extiende longitudinalmente dentro del árbol. Opcionalmente, el árbol 1215 está dimensionado y/o configurado para ajustarse co-centralmente dentro del árbol hueco 1207. En algunas realizaciones, el árbol 1209 comprende una o más proyecciones 1217, y el árbol 1215 comprende uno o más recesos 1219 respectivos, que reciben las proyecciones. Opcionalmente, durante el acoplamiento del conjunto de cuchillas a la unidad de motor, las proyecciones y recesos respectivos proporcionan una conexión de bloqueo entre el árbol 1215 y el árbol 1209. Opcionalmente, la barra 1207 pasa a lo largo de un eje longitudinal central de los árboles, y está configurada para ser girada por el motor para causar la rotación de las cuchillas.

Cuando se utilizan aquí los términos "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "que tiene" y sus conjugados significan "que incluyen, pero no están limitados a".

El término "que consiste en" significa "que incluye y está limitado a".

El término "que consiste esencialmente en" significa que la composición, método o estructura pueden incluir ingredientes, etapas y/o partes adicionales, pero sólo si los ingredientes, etapas y/o partes adicionales no alteran materialmente las características básicas y/o nuevas de la composición, método o estructura reivindicados.

Cuando se utilizan aquí, la forma singular "uno", "una" y "el/la" incluyen referencia plurales, a no ser que el texto dicte claramente otra cosa. Por ejemplo, el término "un compuesto" o "al menos un compuesto" puede incluir una pluralidad de compuestos, incluyendo sus mezclas.

A través de esta solicitud, varias realizaciones de esta invención pueden estar presentadas en un formato de rango. Debería entenderse que la descripción en formato de rango es meramente por conveniencia y brevedad y no debería interpretarse como una limitación inflexible sobre el alcance de la invención. De acuerdo con ello, debería considerarse que la descripción de un rango ha descrito específicamente todos los sub-rangos posibles así como valores numéricos individuales dentro de ese rango. Por ejemplo, la descripción de un rango tal como de 1 a 6 debería considerarse que ha descrito específicamente sub-rangos, tales como de 1 a 3, de 1 a 4, de 1 a 5, de 2 a 4, de 2 a 6, de 3 a 6 etc., así como números individuales dentro de ese rango, por ejemplo 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Esto se aplica independientemente de la amplitud del rango.

Cuando se indica aquí un rango numérico, significa que incluye cualquier número citado (fraccional o integral) dentro del rango indicado. Las frases "que varía/varía desde" un primer número indicado "hasta" un segundo número indicado se utilizan aquí de manera intercambiable y significan que incluyen el primero y segundo números indicados y todos los números fraccionales e integrales intermedios.

Cuando se utiliza aquí, el término "método" se refiere a maneras, medios, técnicas y procedimientos para realizar una tarea dada, que incluyen, pero no están limitados a aquellas maneras, medios, técnicas y procedimientos o bien conocidos o ya desarrollados a partir de, maneras, medios, técnicas y procedimientos por expertos de las técnicas químicas, farmacológicas, biológicas, bioquímicas y médicas.

Cuando se utiliza aquí, el término "tratar" incluye anular, sustancialmente inhibir, ralentizar o revertir la progresión de una condición, sustancialmente mejorar síntomas clínicos o estéticos de una condición o sustancialmente prevenir la aparición de síntomas clínicos o estéticos de una condición.

Se apreciará que ciertas características de la invención, que se describen, para claridad, en el contexto de realizaciones separadas, pueden preverse también en combinación en una realización individual. A la inversa, varias características de la invención, que se describen por brevedad, en el contexto de una realización individual, pueden preverse también separadamente o en cualquier subcombinación adecuada o como sea adecuado en cualquier otra realización descrita de la invención. Ciertas características descritas en el contexto de varias realizaciones no deben considerarse características esenciales de esas realizaciones, a no ser que la realización sea inoperativa sin esos elementos.

REIVINDICACIONES

1. Un método de producción de un auto implante óseo, que comprende:
proporcionar uno o más dientes (101);
convertir dicho uno o más dientes, en una pluralidad de partículas (103; 205);
- 5 seleccionar a partir de dicha pluralidad de partículas un subconjunto de partículas para producir dicho auto implante (105), comprendiendo dicha selección cribar (207) dicha pluralidad de partículas utilizando un primer tamiz (603; 709; 803) dimensionado para pasar partículas que tienen un diámetro que es sustancialmente menor que un primer umbral,
y un segundo tamiz (605) dimensionado para pasar partículas que tienen un diámetro que es sustancialmente menor
10 que un segundo umbral.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha conversión (103, 205) y selección (105) se realizan en una clínica dental dentro de un periodo de tiempo más corto que una hora desde la extracción de dichos uno o más dientes desde dicho subconjunto.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en donde un diámetro mínimo de al menos 70% de las
15 partículas del subconjunto de partículas está entre 200 µm y 1200 µm.
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicha selección (105) comprende cribar dicha pluralidad de partículas para recibir partículas que tienen un tamaño adecuado para implantarlas como dicho auto implante óseo, en donde dicho primer umbral de dicho primer tamiz (603; 709; 803) es 1200 µm y dicho segundo umbral de dicho segundo tamiz (605) es 200 µm.
- 20 5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho cribado comprende hacer vibrar al menos uno de: al menos uno de dichos tamices (603; 709; 803; 605) utilizados para dicho cribado de partículas, una carcasa (517; 703) de un dispositivo, en el que se realiza dichas conversión y selección, y las propias partículas.
6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende, además, recoger automáticamente dicho subconjunto de partículas en un contenedor, y añadir fluido de tratamiento a dicho
25 contenedor, comprendiendo dicho fluido de tratamiento un fluido de esterilización adecuado para residuos orgánicos incluyendo bacterias, virus, toxinas y ácidos nucleicos desde dicho subconjunto de partículas.
7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende, además, añadir a dicho subconjunto de partículas una o más sustancias de: antibióticos, bisfosfonatos, sangre o componentes sanguíneos, materiales que inducen el crecimiento del hueso.
- 30 8. Un aparato de sobremesa configurado para conexión a una unidad de motor (503) para producir un implante óseo en una clínica dental, que comprende:
una carcasa (517; 703; 811), que incluye:
una cámara (505; 705) dimensionada para recibir uno o más dientes;
un conjunto de cuchillas (511; 706; 1201) posicionado dentro de dicha cámara (505; 705) y configurado para
35 pulverizar dichos uno o más dientes;
un compartimiento (515; 713, 717; 813) accesible, en el que se recoge un subconjunto de partículas dentales;
caracterizado por una pluralidad de tamices (513; 709; 803) posicionado para cribar partículas que fluyen entre dicha cámara (505; 705) y dicho compartimiento (515; 713, 717; 813) accesible, comprendiendo dichos tamices al menos un primer tamiz (603) dimensionado para pasar partículas que tienen un diámetro que es sustancialmente menor que un primer umbral, y un segundo tamiz (605) dimensionado para pasar partículas que tienen un diámetro que es
40 sustancialmente menor que un segundo umbral, en donde dicho primer umbral es 1200 µm y dicho segundo umbral es 200 µm.
9. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde dicho segundo tamiz está posicionado en y formando una superficie inclinada (711) sobre la que dichas partículas son avanzadas hacia dicho compartimiento accesible (515; 713, 717; 813).
- 45 10. El aparato de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, en donde dicho primer tamiz está con figurado verticalmente debajo de dicho conjunto de cuchillas (511; 706; 1201), y dicho segundo tamiz está configurado verticalmente debajo de dicho primer tamiz, de manera que dicho flujo de partículas es accionado por gravedad.

11. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en donde dicho aparato está conectado a una unidad de motor (503) y, además, está configurado para fijarlo a un conector (519) que comprende un árbol giratorio (1001) para acoplar el aparato a la unidad de motor (503).
- 5 12. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en donde al menos uno de dicha unidad de motor (503) y dicho aparato comprende un módulo de vibración (523) configurado para vibrar uno o más de dichos tamices (513; 709; 803), dicha carcasa (517; 703; 811) o dichas partículas.
13. El aparato de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, en donde al menos uno de dicho aparato y un acoplamiento entre dicho aparato y dicha unidad de motor (503) está configurado para prevenir la reutilización de dicho aparato.
- 10 14. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde dicha unidad de motor (503) comprende un conjunto de circuitos (527) configurado para controlar parámetros de al menos uno de pulverizar dichos uno o más dientes y cribar dichas partículas, comprendiendo dichos parámetros uno o más de una RPM de dicho conjunto de cuchillas (511; 706; 1201), una intensidad de vibración de dichos tamices (513; 709; 803), una duración de trituración.
- 15 15. Un kit para producir un implante óseo en una clínica dental, a utilizar con una unidad de motor (503), que comprende:
- un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14; y
- al menos una de: una o más soluciones de tratamiento a añadir a dicho subconjunto de partículas, una placa caliente para secar dichas partículas.

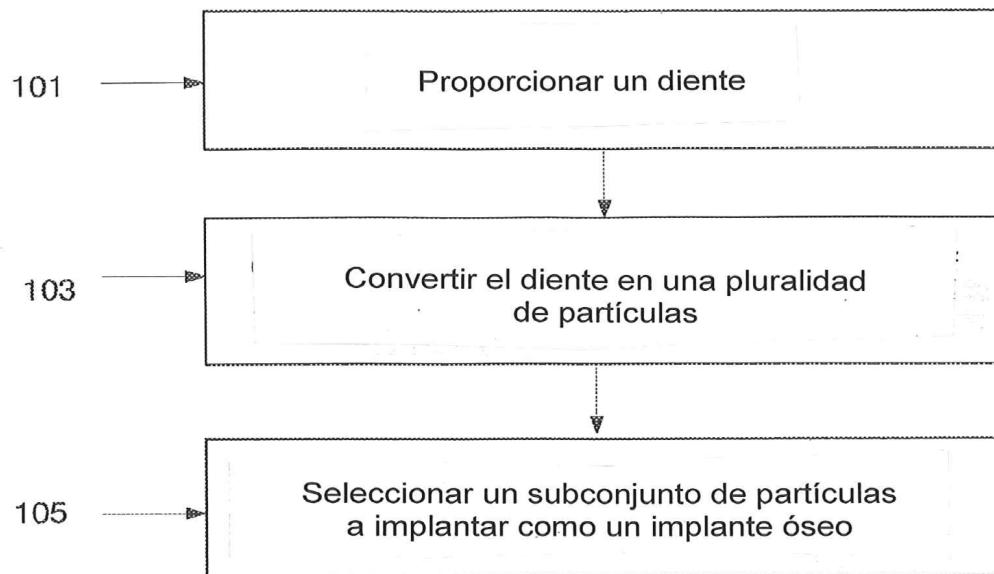


FIG. 1

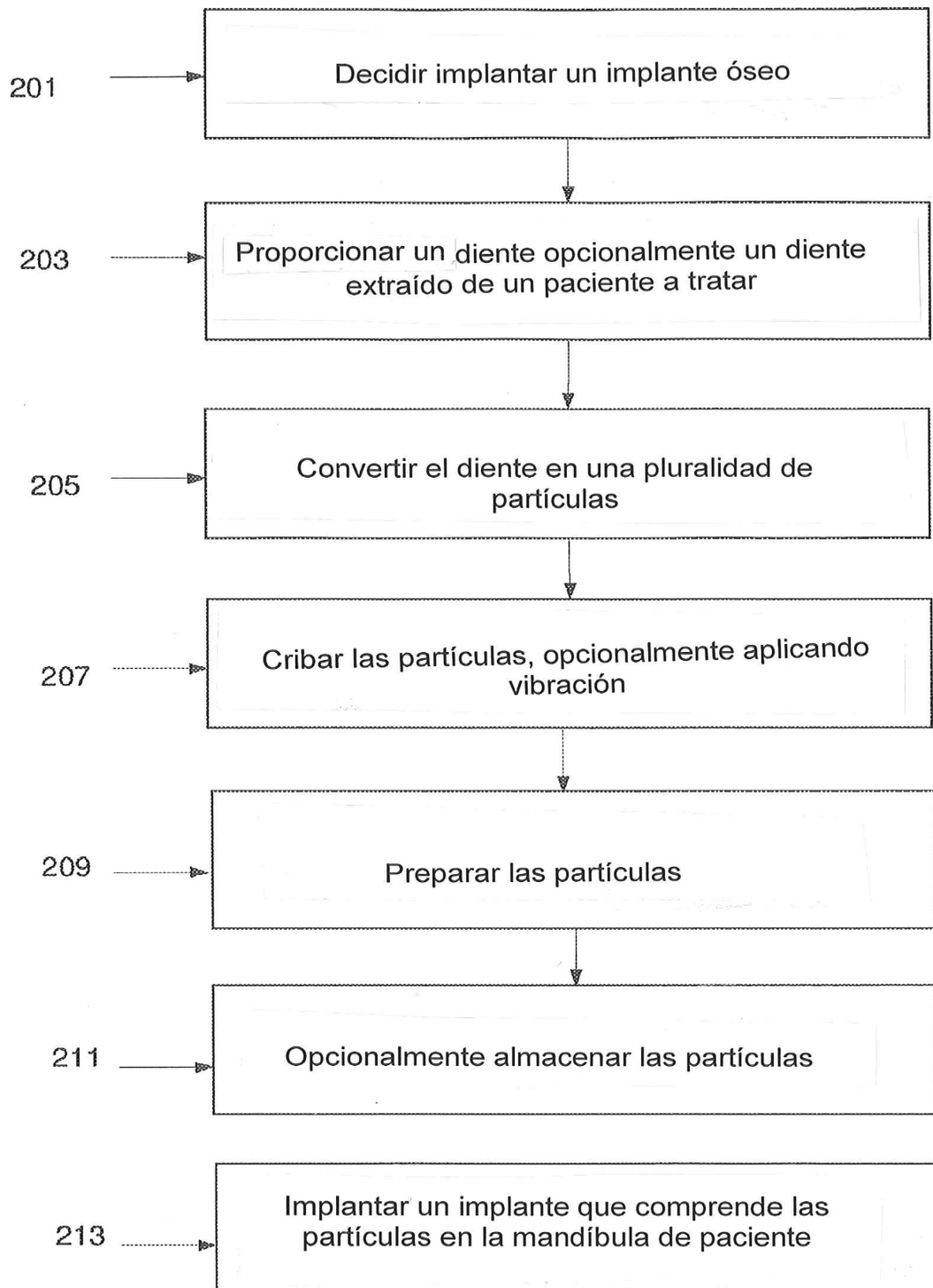


FIG. 2

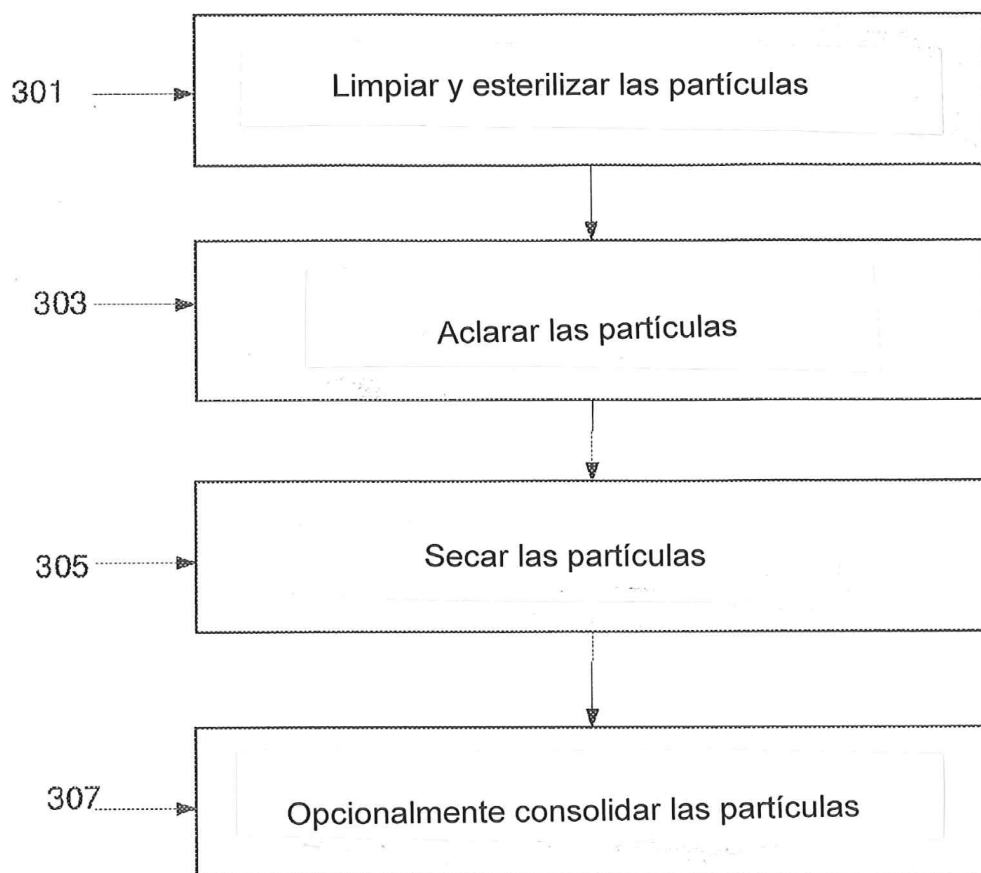


FIG. 3

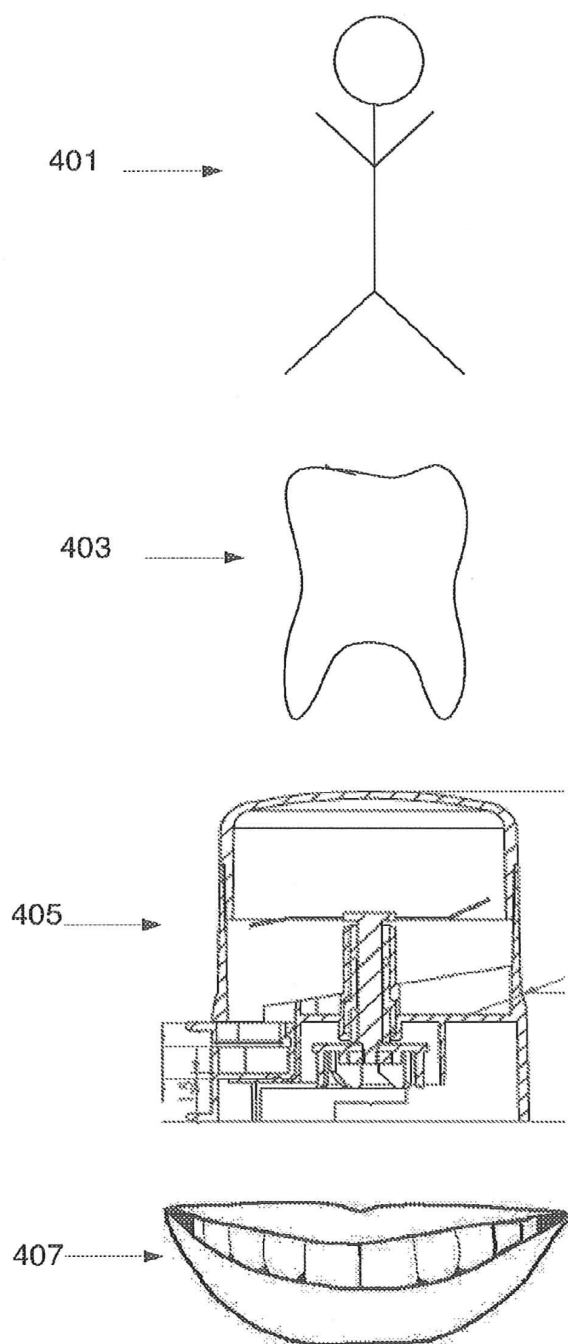
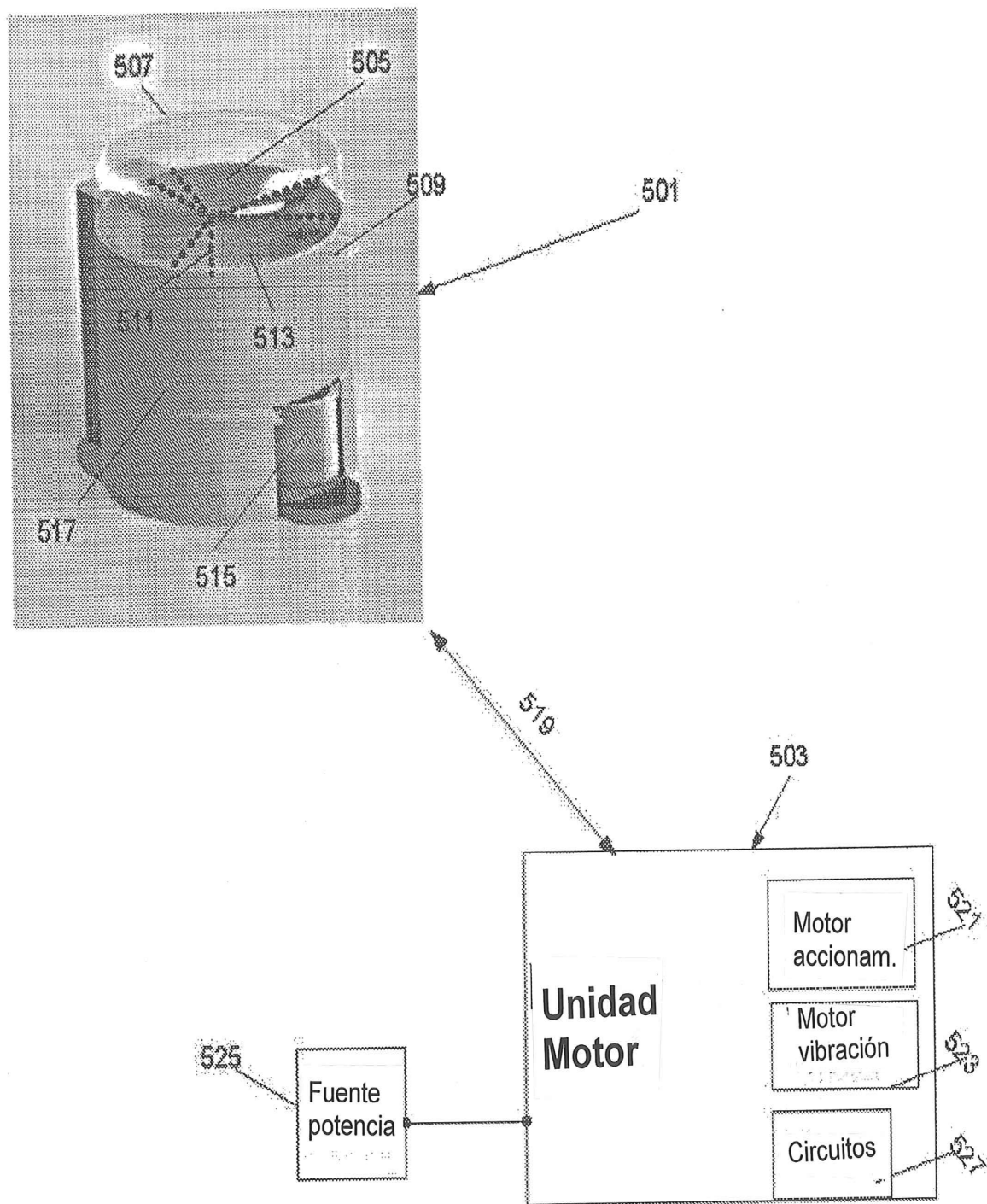


FIG. 4



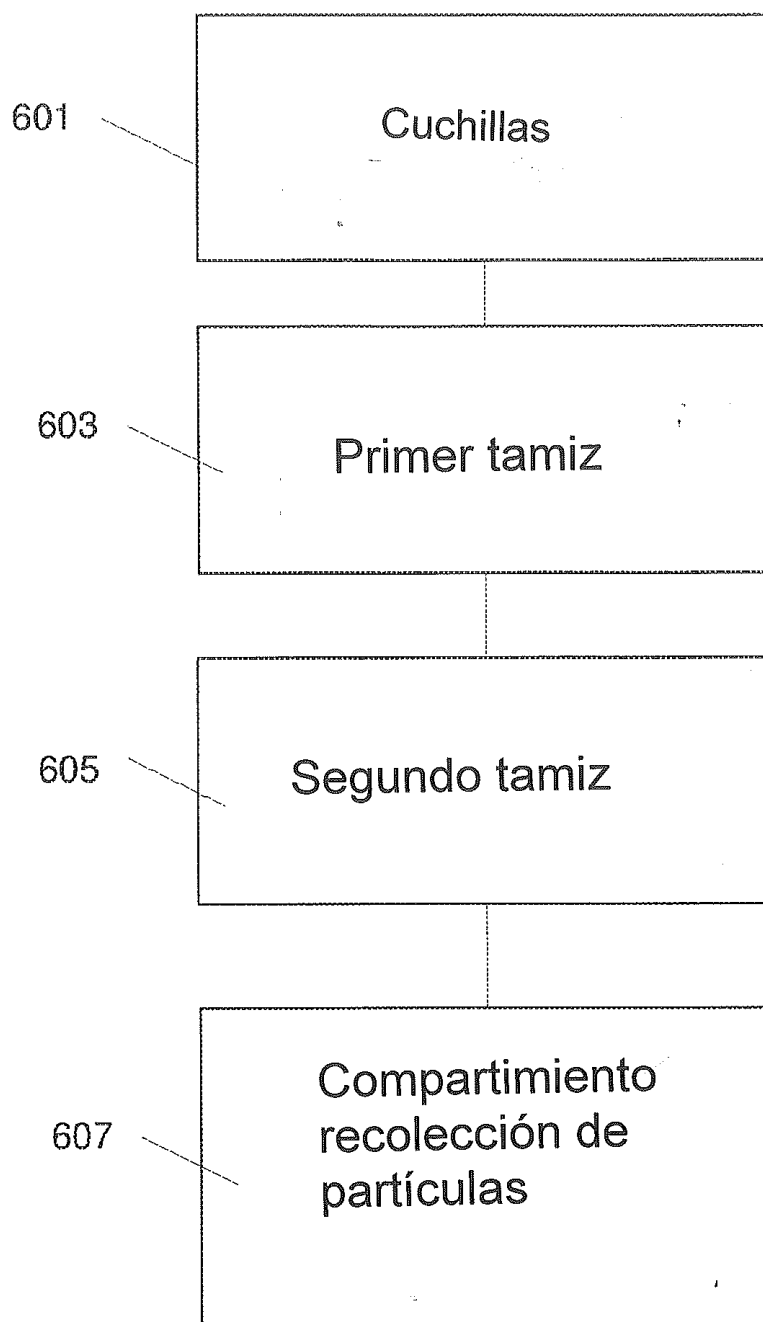


FIG. 6

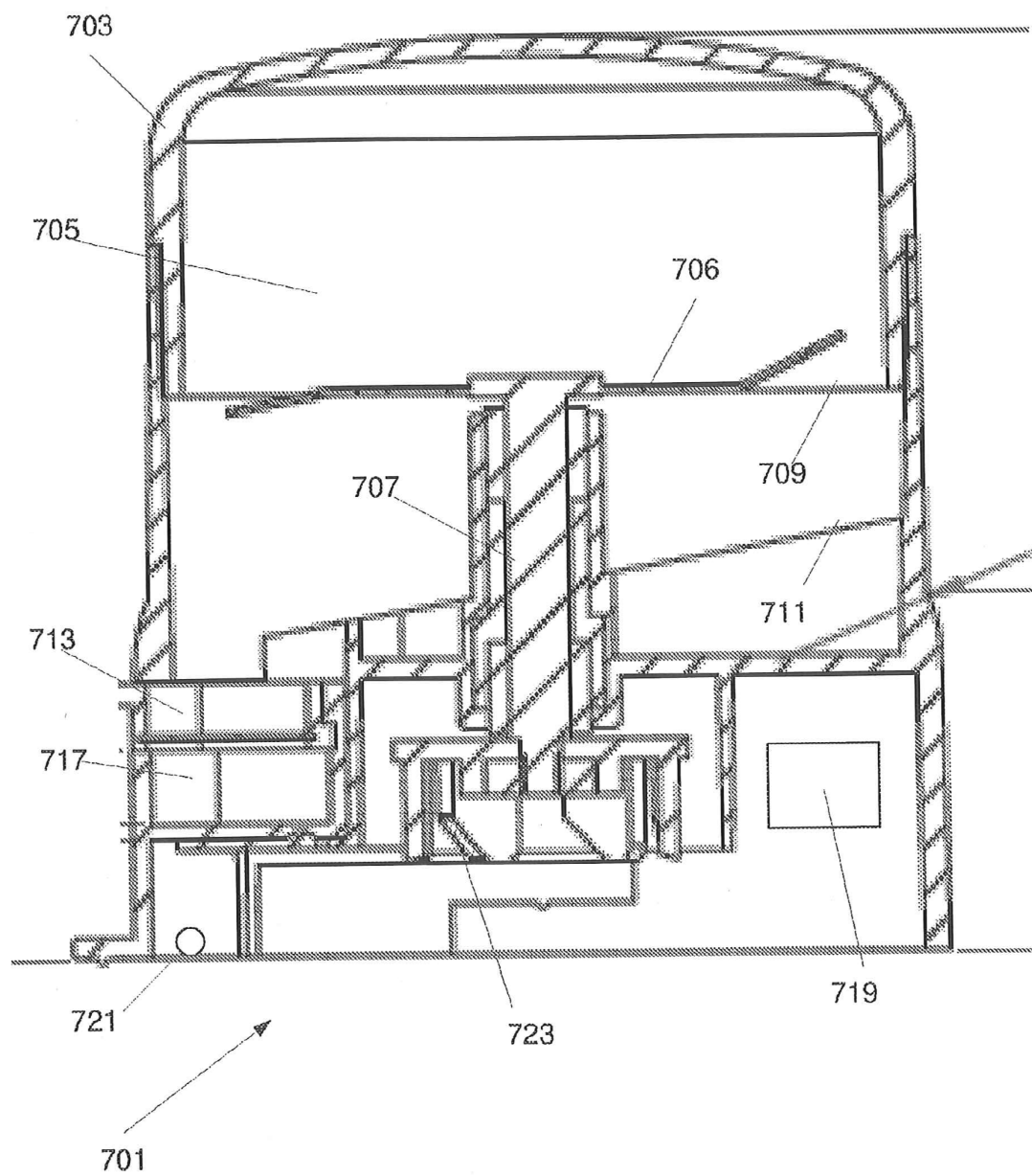
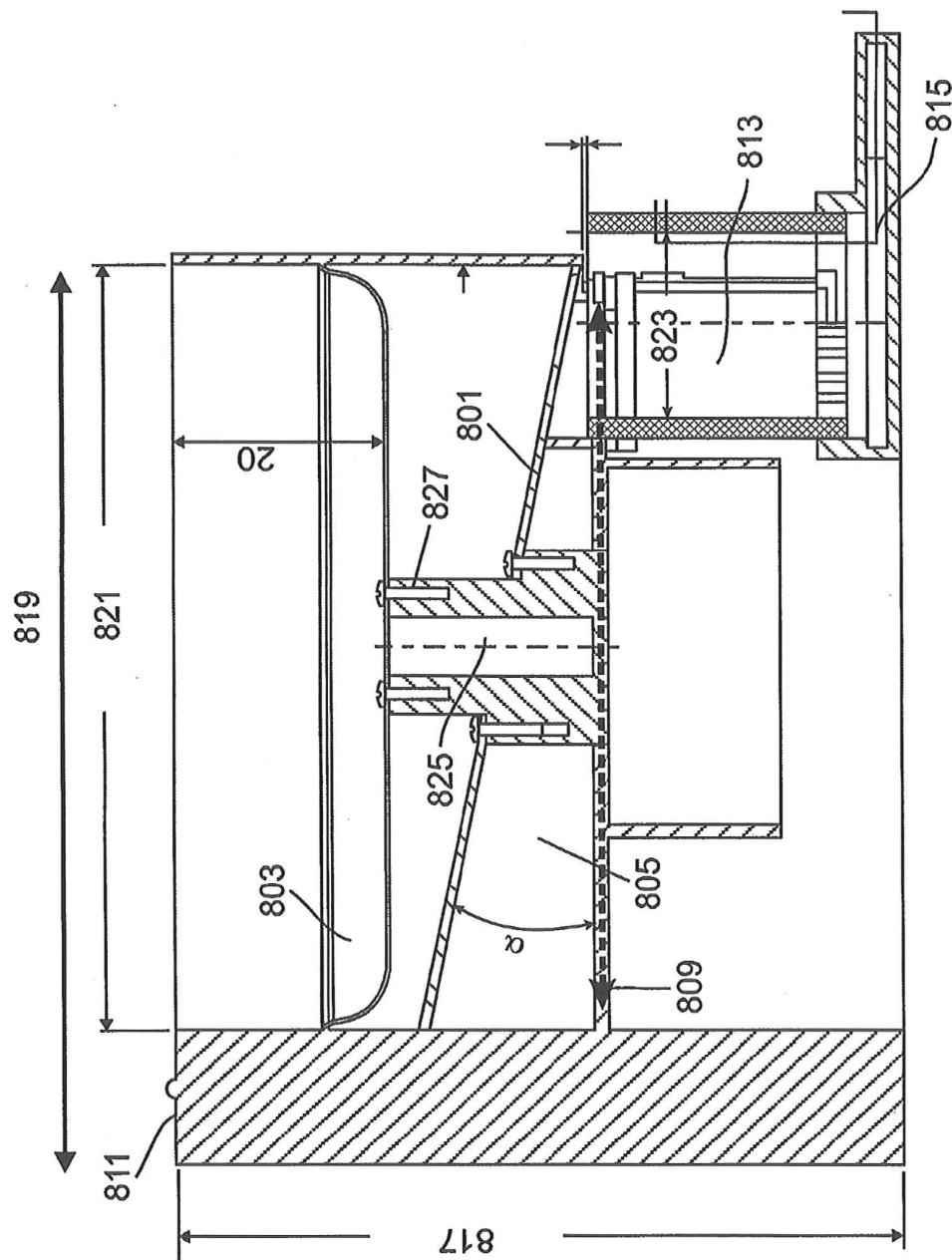
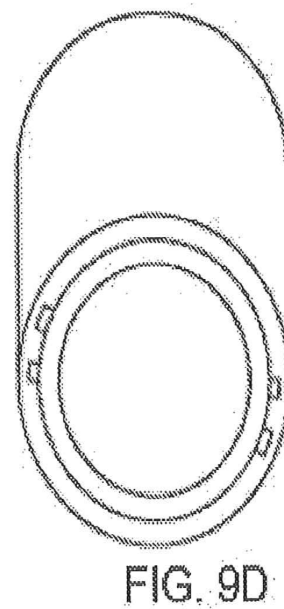
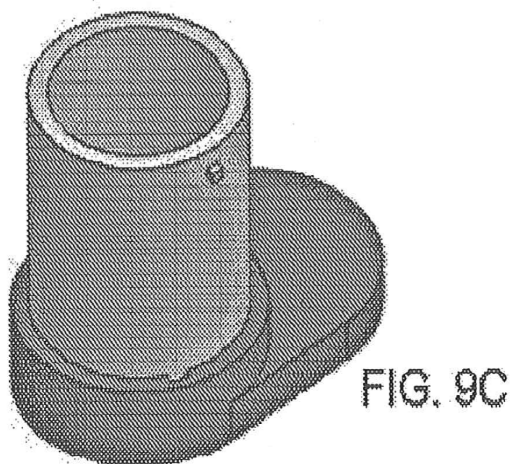
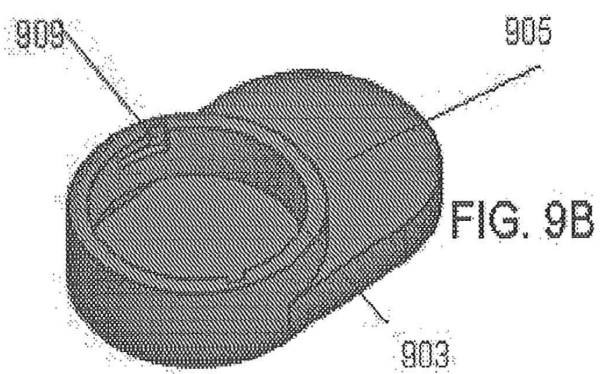
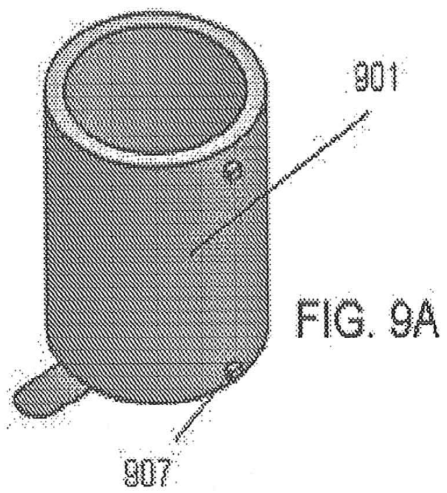


FIG. 7



8.6



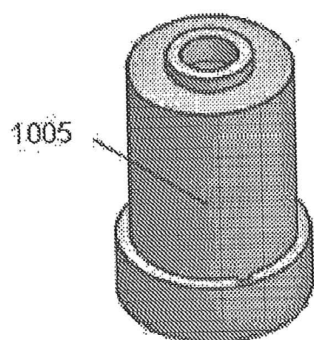


FIG. 10A

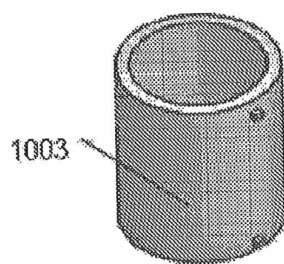


FIG. 10B

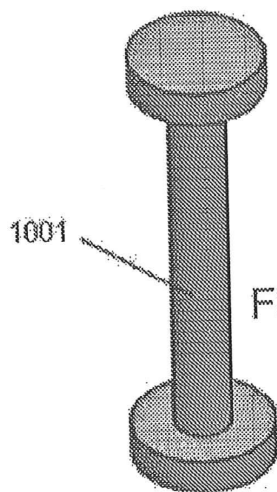


FIG. 10C

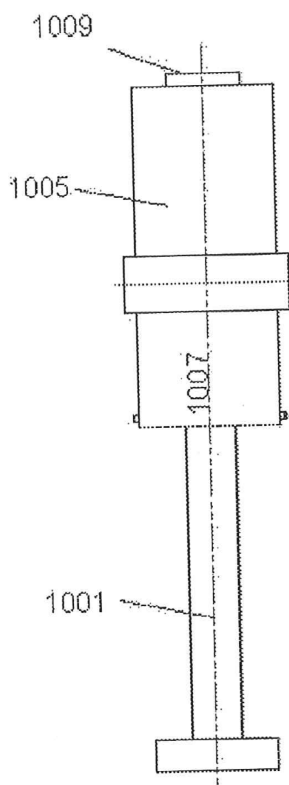


FIG. 10D

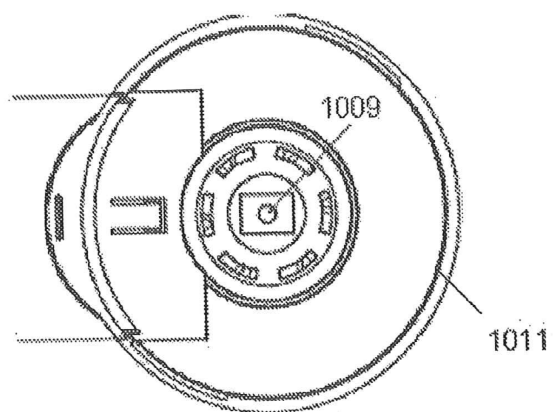


FIG. 10E

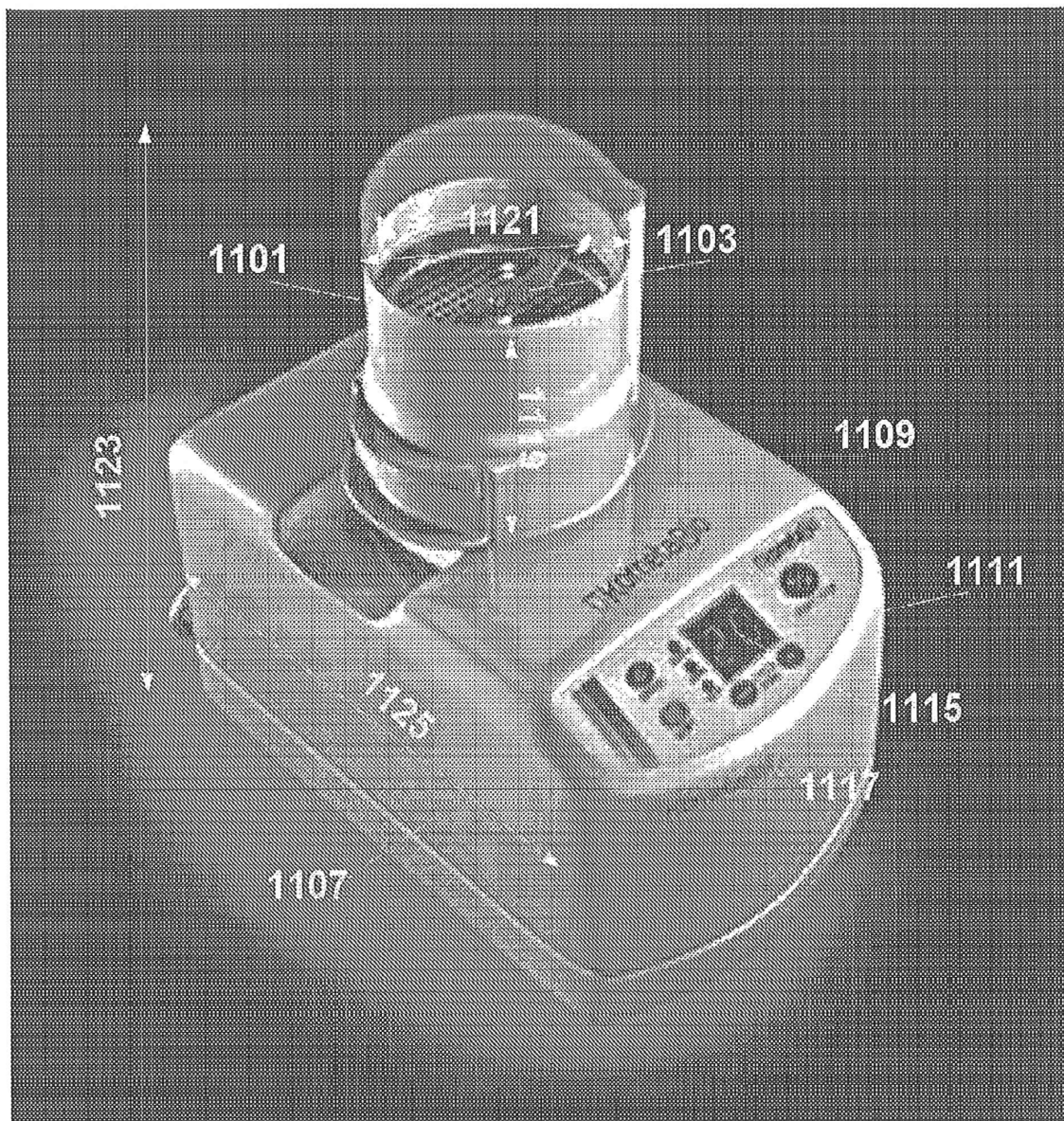


FIG. 11

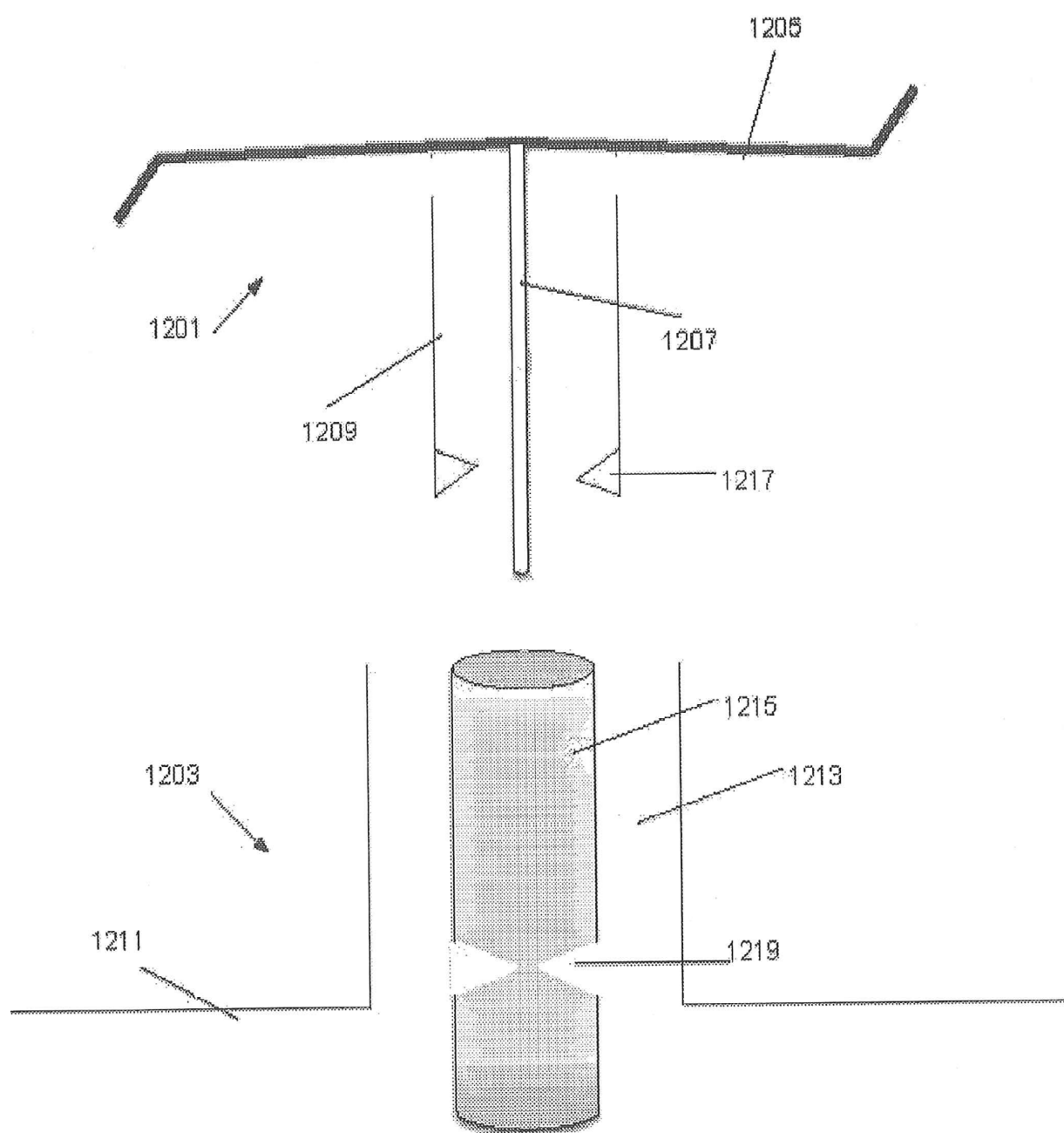


FIG. 12