

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 999 010**

51 Int. Cl.:

A61C 9/00 (2006.01)

G01B 11/25 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2022** **E 22213691 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024** **EP 4201372**

54 Título: **Escáner que comprende un novedoso mecanismo de accionamiento de lente**

30 Prioridad:

22.12.2021 EP 21216829

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
24.02.2025

73 Titular/es:

**3SHAPE A/S (100.00%)
Holmens Kanal 7
1060 Copenhagen K, DK**

72 Inventor/es:

**ANDERSEN, MAD S GRØNLUND y
HANSEN, FINN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 999 010 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

Escáner que comprende un novedoso mecanismo de accionamiento de lente

Campo técnico

- 5 La presente divulgación se refiere, en general, a un escáner intraoral. Más particularmente, la divulgación se refiere a un escáner intraoral que tiene un sistema mecánico configurado para mover linealmente al menos una lente para cambiar un plano focal de un sistema de lente del escáner.

Antecedentes

- 10 Los escáneres intraorales se usan generalmente para capturar la impresión digital directa de los dientes de un paciente directamente desde la cavidad oral del paciente. El escáner proyecta luz sobre el área dental que se va a escanear. Las imágenes bidimensionales capturadas por sensores de formación de imágenes en respuesta a la luz proyectada se procesan tal como mediante un software de escaneo para generar una representación digital 3D del área dental escaneada.

Tanto en procedimientos prostodónticos como ortodónticos, obtener representación digital 3D superficial de un objeto dental en la cavidad oral puede ser una primera etapa al realizar un diagnóstico o tratamiento.

- 15 Cuando más completos y precisos sean los escaneos del objeto dental, mayor será la calidad de la representación digital 3D superficial y, por lo tanto, mayor será la capacidad de diseñar una prótesis óptima o un aparato de tratamiento ortodóntico. Sin embargo, en los escáneres intraorales existentes, es difícil cambiar un plano focal para capturar imágenes del objeto dental en diferentes planos focales, lo que limita la calidad y la completitud de la representación digital en 3D del objeto dental. El documento US 4 935 635 A divulga un escáner óptico 3D de mano intraoral.
- 20 Se desea tener un escáner que comprenda un sistema mecánico tal como un mecanismo de accionamiento configurado para mover linealmente al menos una lente para cambiar el plano focal de un sistema de lente para capturar imágenes de un objeto dental.

Compendio

- 25 Un escáner intraoral puede incluir una sonda óptica (es decir, la punta de escáner) configurada para moverse dentro de una cavidad oral de un paciente durante el escaneo de objeto(s) dentales dentro de la cavidad oral, un módulo de iluminación que comprende al menos una fuente de luz configurada para generar una señal de iluminación (por ejemplo, luz incidente) para iluminar el objeto dental dentro de la cavidad oral, y óptica de enfoque configurada para enfocar la señal de iluminación a un plano focal externo a la sonda óptica. El plano focal puede ser ortogonal o no ortogonal a una dirección de propagación de la luz incidente. El escáner puede incluir además un sensor de imagen configurado para obtener datos en respuesta a la iluminación del objeto dental. Los datos obtenidos incluyen una imagen 2D que corresponde a la(s) característica(s) de un objeto dental que se está escaneando. Las características incluyen al menos uno de topología de superficie o datos de textura tales como datos de color del objeto dental. Un procesador, ya sea comprendido en el escáner o al menos parcialmente remoto del escáner, se configura para determinar los datos de topografía y/o textura de la superficie de los dientes del paciente en función de los datos obtenidos. La óptica de enfoque incluye típicamente un conjunto de lente y para una posición específica del conjunto de lente, el plano focal puede fijarse con respecto a la sonda óptica durante el escaneo del objeto dental.
- 30
- 35

Un aspecto de la divulgación es proporcionar un escáner intraoral que se configura para cambiar un plano focal para permitir obtener imágenes bidimensionales de un objeto dental en diversos planos focales.

- 40 Un aspecto de la divulgación es proporcionar un escáner intraoral que tiene un sistema mecánico que se configura para mover un conjunto de lente para cambiar el plano focal del escáner intraoral. Para una posición específica del conjunto de lente que comprende una lente durante el escaneo del objeto dental, el plano focal puede fijarse con respecto a la sonda óptica.

- 45 Un aspecto de la divulgación es proporcionar un conjunto de accionamiento que tiene un accionamiento (por ejemplo, motor eléctrico) y una guía que se configura para ser rotada por el accionamiento. La rotación del accionamiento permite el movimiento hacia delante y hacia atrás del conjunto de lente alrededor de un eje de traslación, preferiblemente sin cambiar un sentido de rotación del accionamiento. El movimiento del conjunto de lentes posiciona el conjunto de lentes en diferentes posiciones a lo largo del eje de traslación, permitiendo así cambiar la posición del plano focal y obtener imágenes bidimensionales correspondientes a diferentes posiciones del plano focal.

- 50 Un aspecto de la divulgación es proporcionar un escáner intraoral que tiene fricción reducida durante el movimiento hacia delante y hacia atrás del conjunto de lente. Esto puede conseguirse, por ejemplo, proporcionando lubricación entre componentes que se interconectan durante el movimiento, tal como entre uno o más rieles y el alojamiento de lente o entre el elemento de acoplamiento y la guía. Esto proporciona un movimiento suave del conjunto de lente, permitiendo de este modo cambiar el plano focal.

Un aspecto de la divulgación es proporcionar un elemento de acoplamiento para enganchar la guía con el alojamiento de lente. El elemento de acoplamiento, especialmente cuando se acopla operativamente con un miembro de predisposición tal como un resorte, reduce la vibración durante la transferencia de movimiento desde el conjunto de accionamiento al conjunto de lente.

- 5 Al menos algunos de los aspectos anteriormente citados se proporcionan mediante un escáner óptico 3D de mano intraoral. El escáner incluye un módulo de iluminación configurado para generar una señal de iluminación para iluminar un objeto dental, y un sensor de imagen configurado para obtener datos en respuesta a la iluminación del objeto dental. Los datos se configuran para ser utilizados para generar un modelo dental 3D del objeto dental. El escáner también incluye un alojamiento de lente que comprende una lente óptica que se configura para dirigir la señal de iluminación hacia el objeto dental. El escáner incluye además un accionamiento que comprende un árbol que se configura para rotar alrededor de un eje de rotación, una guía que se extiende continuamente a lo largo de al menos una parte de una longitud del árbol, y un resorte dispuesto intermedio entre el alojamiento de lente y la guía. El resorte se configura para ejercer una fuerza de resorte hacia la guía.

- 10 La lente óptica puede configurarse además para dirigir la señal de iluminación reflejada desde el objeto dental iluminado hacia un sensor de imagen.

En algún aspecto, el conjunto de accionamiento se soporta/monta en el bastidor/alojamiento 130 del escáner usando soportes adecuados.

- 15 En algunas realizaciones, la señal de iluminación es una luz o una luz estructurada. La luz puede incluir una luz blanca o una pluralidad de fuentes de luz coloreadas. La pluralidad de fuentes de luz coloreadas (por ejemplo, RGB) puede típicamente encenderse secuencialmente durante el escaneo del objeto dental.

- 20 En algunas realizaciones, la luz estructurada incluye un patrón correspondiente a al menos una de una estructura física introducida en la ruta de luz entre al menos una fuente de luz del módulo de iluminación y el objeto dental, un patrón de luz generado digitalmente, o una disposición relativa de más de una fuente de luz del módulo de iluminación. El patrón puede incluir diferentes patrones, tales como un patrón periódico de líneas o puntos paralelos que se extienden en un plano perpendicular al eje óptico, tal como un patrón de tablero de ajedrez con regiones alternas relativamente más brillantes y relativamente más oscuras.

La luz estructurada facilita la determinación/obtención de información de geometría de superficie e información de color de superficie del objeto dental. El uso de la luz estructurada en el contexto del escáner óptico intraoral se describe en la solicitud de EE. UU. número 16/774843 cedida a 3Shape AS.

- 25 En algunas realizaciones, una longitud del árbol está a lo largo del eje de rotación.

En algunas realizaciones, un eje longitudinal del árbol es paralelo a un eje óptico de la lente óptica.

En algunas realizaciones, la guía se extiende continuamente alrededor de la superficie circunferencial del árbol.

En algunas realizaciones, la guía se define por una ruta cerrada.

- 30 En algunas realizaciones, la guía se define por la ruta cerrada que no es paralela al eje de rotación del árbol. Por ruta cerrada se entiende en general una ruta con un punto de inicio y un punto final iguales.

El punto de inicio y el punto final de la guía corresponden a un movimiento lineal hacia delante y hacia atrás del conjunto de lente a lo largo del eje de traslación, es decir, el conjunto de lente se mueve desde un punto extremo a otro punto extremo y hacia atrás desde el otro punto extremo a un punto extremo a lo largo del eje de traslación.

- 35 En algunas realizaciones, la guía se define por la ruta cerrada de manera que una proyección 2D de la ruta cerrada no es paralela al eje de rotación. La proyección 2D está en una dirección perpendicular al eje de rotación.

La ruta cerrada de la guía que no es paralela al eje de rotación del árbol permite un movimiento hacia delante y hacia atrás (es decir, el movimiento alternativo del alojamiento de lente) entre dos posiciones extremas sin cambiar un sentido de rotación del accionamiento. Por consiguiente, reducir las vibraciones del conjunto de lente durante el escaneo del objeto dental.

- 40 En algunas realizaciones, la guía se extiende sinusoidalmente alrededor de la superficie circunferencial.

En algunas realizaciones, el árbol comprende una parte extrema conectada coaxialmente con el resto del árbol y la guía se dispone en la parte extrema. La parte extrema puede incluir una parte que se conecta de manera desmontable al resto del árbol. Alternativamente, la parte extrema puede ser una parte integral del árbol, y la guía se define a lo largo de una superficie circunferencial exterior del árbol. La parte extrema se adapta para rotar a lo largo del árbol alrededor del eje de rotación. La parte extrema y el resto del árbol se hacen típicamente de diferentes materiales.

- 45 En algunas realizaciones, la guía se extiende continuamente para formar una curva sinusoidal cerrada alrededor de la superficie circunferencial del árbol.

- En algunas realizaciones, el árbol se configura para rotar alrededor del eje de rotación para producir un movimiento lineal del alojamiento de lente a lo largo de un eje de traslación.
- 5 En alguna realización, el movimiento lineal del alojamiento de lente se basa en un mecanismo seguidor de leva cilíndrico. El árbol que comprende la guía puede representar la leva cilíndrica y el acoplamiento cargado por resorte puede representar el seguidor.
- En algunas realizaciones, el movimiento lineal comprende un movimiento hacia delante y hacia atrás entre una primera posición extrema y una segunda posición extrema.
- En algunas realizaciones, una distancia del movimiento lineal del alojamiento de lente corresponde a la longitud de la guía alrededor de la superficie circunferencial del árbol.
- 10 En algunas realizaciones, el resorte se dispone de manera que el eje longitudinal del resorte es ortogonal al eje óptico de la lente óptica.
- En algunas realizaciones, el resorte se dispone de manera que el eje longitudinal del resorte se separa espacialmente con respecto al eje óptico de la lente óptica.
- 15 En algunas realizaciones, el resorte se dispone de manera que el eje longitudinal del resorte es normal al eje de rotación.
- En algunas realizaciones, el alojamiento de lente comprende una parte de unión donde el resorte se une de manera fija con el alojamiento de lente.
- En algunas realizaciones, la parte de unión comprende una holgura que comprende al menos una parte del resorte dispuesta en la misma.
- 20 En algunas realizaciones, la parte de unión comprende una pluralidad de protuberancias, la pluralidad de protuberancias rodea al menos parcialmente un espacio libre. El resorte se dispone en el espacio libre y el resorte se rodea al menos parcialmente por la protuberancia.
- En algunas realizaciones, el alojamiento de lente comprende al menos un pasador que se extiende desde el alojamiento de lente, estando dispuesto el resorte de manera que el al menos un pasador se extiende a lo largo del eje longitudinal del resorte y soporta el resorte.
- 25 En algunas realizaciones, el resorte se configura para transferir una fuerza de resorte hacia la guía y el alojamiento de lente.
- En algunas realizaciones, el escáner incluye un elemento de acoplamiento que conecta operativamente la guía con el resorte.
- 30 En algunas realizaciones, el resorte aplica una fuerza configurada para mantener una conexión entre el elemento de acoplamiento y el alojamiento de lente.
- En algunas realizaciones, el árbol se configura para rotar alrededor del eje de rotación. El elemento de acoplamiento se configura para moverse a lo largo de la guía en respuesta a la rotación del árbol, y el alojamiento de lente se configura para moverse linealmente entre una primera posición extrema y una segunda posición extrema a lo largo de un eje de traslación en respuesta al movimiento del elemento de acoplamiento a lo largo de la guía.
- 35 En algunas realizaciones, la fuerza aplicada por resorte se configura para mantener una conexión entre el elemento de acoplamiento y la guía.
- En algunas realizaciones, el resorte aplica una fuerza configurada para mantener una conexión entre el elemento de acoplamiento y el alojamiento de lente durante el movimiento del alojamiento de lente a lo largo del eje de traslación.
- 40 En algunas realizaciones, el resorte aplica una fuerza configurada para mantener una conexión entre el elemento de acoplamiento y la guía durante el movimiento del alojamiento de lente a lo largo del eje de traslación.
- En algunas realizaciones, el resorte se configura para transferir una fuerza de resorte entre el elemento de acoplamiento y el alojamiento de lente.
- 45 En algunas realizaciones, el resorte se configura para transferir una fuerza lateral entre el elemento de acoplamiento y el alojamiento de lente.
- En algunas realizaciones, el resorte se configura para transferir una componente de fuerza axial para mantener un contacto físico entre el elemento de acoplamiento y la guía en respuesta a la rotación del accionamiento.

En algunas realizaciones, el resorte comprende una rigidez que permite transferir un componente de fuerza axial para mantener un contacto físico entre el elemento de acoplamiento y la guía durante la rotación del accionamiento al alojamiento de lente.

En algunas realizaciones, al menos una parte del elemento de acoplamiento se dispone en la parte de unión.

- 5 En algunas realizaciones, al menos una parte del resorte y al menos una parte del elemento de acoplamiento se rodea al menos parcialmente por la pluralidad de protuberancias.

En algunas realizaciones, la guía es una de una parte macho o una parte hembra y el elemento de acoplamiento es otro de la parte hembra o la parte macho.

En algunas realizaciones, una parte de guía hembra es un surco.

- 10 En algunas realizaciones, el surco comprende un surco en V.

En algunas realizaciones, la parte de elemento de acoplamiento macho es un elemento de bola configurado para interactuar operativamente con la parte de guía hembra.

En algunas realizaciones, la parte de guía macho es una estructura saliente.

- 15 En algunas realizaciones, la parte hembra del elemento de acoplamiento comprende una ranura configurada para interactuar operativamente con la parte macho de guía.

En algunas realizaciones, la lubricación se proporciona en una interfaz entre el elemento de acoplamiento y la guía.

En algunas realizaciones, el alojamiento de lente se configura para moverse a lo largo de uno o más rieles.

En algunas realizaciones, el alojamiento de lente incluye una estructura para alojar y soportar la lente de enfoque que se configura para crear planos focales.

- 20 En algunas realizaciones, el alojamiento de lente incluye al menos un soporte unido a la estructura de anillo y soportado de manera deslizante sobre uno o más rieles. El al menos un soporte se configura para deslizarse a lo largo del uno o más rieles, permitiendo así el movimiento lineal de la lente a lo largo del uno o más rieles para permitir crear planos de enfoque.

- 25 En algunas realizaciones, el resorte se dispone de manera que el eje longitudinal del resorte es normal a uno del uno o más rieles.

En algunas realizaciones, el resorte comprende una rigidez tal que el resorte permite una conexión sin contragolpe entre el elemento de acoplamiento y la guía.

En algunas realizaciones, uno o más rieles son ferromagnéticos.

En algunas realizaciones, uno o más imanes se disponen adyacentes a uno o más rieles.

- 30 En algunas realizaciones, uno o más imanes se disponen en o sobre el alojamiento de lente.

En algunas realizaciones, el uno o más imanes se configuran para mitigar la vibración del alojamiento de lente durante el movimiento del alojamiento de lente a lo largo del uno o más rieles.

En algunas realizaciones, la densidad de flujo magnético del uno o más imanes es de al menos 0,1 Tesla, tal como entre 0,1-5 Tesla.

- 35 En algunas realizaciones, se proporciona lubricación entre el uno o más rieles y el alojamiento de lente.

En algunas realizaciones, el alojamiento de lente se configura para deslizarse a lo largo de al menos dos rieles, y el alojamiento de lente se interconecta en dos superficies de contacto con al menos un riel de los al menos dos rieles.

En algunas realizaciones, el alojamiento de lente se configura para deslizarse a lo largo de al menos dos rieles, y el alojamiento de lente se interconecta en una superficie de contacto con al menos un riel de los al menos dos rieles.

- 40 **Breve descripción de los dibujos adjuntos**

Habiendo descrito de este modo realizaciones de ejemplo de la presente divulgación en términos generales, se hará referencia ahora a los dibujos adjuntos, que no están necesariamente dibujados a escala, y en donde:

la FIG. 1 ilustra una vista esquemática de un escáner intraoral, según una realización de la divulgación;

la FIG. 2 ilustra una vista en perspectiva de una parte del escáner intraoral según una realización de la divulgación;

la FIG. 3 ilustra una vista en perspectiva del conjunto de lente montado en un par de rieles y dispuesto dentro del alojamiento del escáner intraoral, según una realización de la divulgación;

la FIG. 4 ilustra una vista en perspectiva del conjunto de lente enganchado operativamente con el conjunto de accionamiento a través de un elemento de acoplamiento, según una realización de la divulgación;

- 5 la FIG. 5 ilustra una vista lateral del conjunto de lente enganchado con el conjunto de accionamiento a través del elemento de acoplamiento, según una realización de la divulgación;

la FIG. 6 ilustra una vista en perspectiva en sección del conjunto de lente acoplado con el conjunto de accionamiento y que representa el acoplamiento dispuesto dentro de una parte de unión del alojamiento y acoplado con una guía, según una realización de la divulgación;

- 10 la FIG. 7 ilustra una vista en despiece ordenado del conjunto de lente y rieles desenganchados de un alojamiento de lente del conjunto de lente, según una realización de la descripción;

la FIG. 8 ilustra una vista en perspectiva del alojamiento de lente del conjunto de lente, según una realización de la divulgación;

- 15 la FIG. 9 ilustra una vista en perspectiva de la parte extrema que tiene la guía como un surco, según una realización de la divulgación;

la FIG. 10 ilustra una vista en sección de la parte extrema que representa una forma de V del surco, según una realización de la divulgación; y

- 20 la FIG. 11 ilustra una vista en sección delantera del conjunto de lente soportado sobre los rieles y que representa el alojamiento de lente que tiene dos superficies de contacto con un primer riel y una superficie de contacto con un segundo riel, según una realización de la divulgación.

Descripción detallada

- 25 En la siguiente descripción, con fines explicativos, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión exhaustiva de la presente divulgación. Será evidente, sin embargo, para un experto en la técnica que la presente divulgación puede ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, los aparatos y métodos se muestran en forma de diagrama de bloques solo para evitar oscurecer la presente divulgación.

- La referencia en esta memoria descriptiva a "una realización" significa que un rasgo, estructura o característica particular descrito en relación con la realización se incluye en al menos una realización de la presente divulgación. La aparición de la frase "en una realización" en diversos lugares en la memoria descriptiva no se refiere necesariamente a la misma realización, ni son realizaciones separadas o alternativas mutuamente excluyentes de otras realizaciones. 30 Algunas de estas realizaciones pueden combinarse apropiadamente entre sí. Además, los términos "un" y "una" en esta memoria no denotan una limitación de cantidad, sino que denotan la presencia de al menos uno de los elementos referenciados. Además, se describen diversas características que pueden ser exhibidas por algunas realizaciones y no por otras. De manera similar, se describen diversos requisitos que pueden ser requisitos para algunas realizaciones pero no para otras realizaciones.

- 35 Algunas realizaciones de la presente divulgación se describirán ahora más completamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas, realizaciones de la divulgación.

Los números de referencia similares se refieren a elementos similares en todo el documento.

- 40 Las realizaciones se describen en esta memoria con fines ilustrativos y están sujetas a muchas variaciones. Se entiende que se contemplan diversas omisiones y sustituciones de equivalentes, ya que las circunstancias pueden sugerir o hacer que sean convenientes, pero se pretende que cubran la aplicación o implementación sin apartarse del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Además, debe entenderse que la fraseología y la terminología empleadas en esta memoria son para el propósito de la descripción y no deben considerarse como limitantes. Cualquier encabezamiento utilizado dentro de esta descripción es únicamente por conveniencia y no tiene efecto legal o limitativo.

- 45 Con referencia a la FIG. 1, se muestra una vista esquemática de un escáner 3d de mano intraoral 100 (en lo sucesivo denominado escáner 100) según una realización de la divulgación. Como se muestra, el escáner 100 incluye un módulo de iluminación 102 configurado para generar una señal de iluminación para iluminar un objeto dental 200 dentro de una cavidad bucal, es decir, la boca, de un paciente, un sensor de imagen 104 para capturar imágenes del objeto dental 200, y un sistema de lente 106 para enfocar/dirigir la señal de iluminación desde el módulo de iluminación 102 hacia el objeto dental 200 e imágenes del objeto dental 200 en el sensor de imagen 104. En una realización, el sensor de imagen 104 obtiene datos en respuesta a la iluminación del objeto dental 200 a través del sistema de lente 106 y los datos se usan para generar un modelo dental 3D del objeto dental 200. En algunas realizaciones, los datos están en forma de imágenes 2D del objeto dental 200.

La señal de iluminación puede ser una luz o una luz estructurada. En algunas realizaciones, la luz estructurada puede incluir un patrón correspondiente a al menos una de una estructura física introducida en la ruta de luz entre al menos una fuente de luz 108 del módulo de iluminación 102 y el objeto dental 200, un patrón de luz generado digitalmente, o una disposición relativa de más de una fuente de luz del módulo de iluminación 102. Para proporcionar una luz estructurada, en una realización, el módulo de iluminación 102 puede incluir un elemento de generación de patrones 110 para incorporar un patrón espacial de luz en un haz de luz generado por la al menos una fuente de luz 108. Como se muestra, el elemento generador de patrones 110 puede disponerse entre la fuente de luz 108 y el sistema de lente 106 para introducir un patrón espacial dentro del haz de luz. Como se muestra, la luz estructurada puede proporcionarse introduciendo/colocando una estructura física adecuada 110 en la ruta de la señal de iluminación proporcionada por la al menos una fuente de luz 108. En algunas realizaciones, la luz estructurada puede generarse disponiendo múltiples fuentes de luz 108 en una disposición espacial adecuada.

En algunas realizaciones, el escáner 100 puede incluir un divisor de haz 112 dispuesto entre el elemento generador de patrones 110 y el sistema de lente 106. El divisor de haz 112 facilita dirigir la luz reflejada recibida desde el objeto dental 200 a través del sistema de lente 106 al sensor de imagen 104.

En una realización, el sensor de imagen 104 incluye una distribución de filtros de color 114. Aunque se dibuja como una entidad separada, la distribución de filtros de color 114 se integra típicamente con el sensor de imagen 104, con un filtro de color único para cada píxel. Además, el escáner puede incluir óptica de polarización 118. Tener la distribución de filtros de color (por ejemplo, filtro Bayer) permite capturar simultáneamente datos que pueden usarse tanto para determinar la topología como el color del objeto dental, permitiendo así la generación de representación digital 3D con información de color del objeto dental. Alternativamente, en lugar de usar una distribución de filtros de color, el escáner puede incluir fuentes de luz multicolor (por ejemplo, RGB) que se conmutan secuencialmente de modo que puedan capturarse datos correspondientes a una fuente de luz de diferentes colores. Cualquiera de los datos de color obtenidos al iluminar el objeto dental, usando una de las fuentes de luz multicolor, puede usarse para determinar la topología de la superficie. Los datos de color pueden obtenerse iluminando el objeto dental usando cada una de las fuentes de luz multicolor para usar datos de color específicos.

Los datos de color específicos y la topología de la superficie pueden mapearse para generar una representación digital 3D con información de color del objeto dental.

La óptica de polarización 118 puede usarse para obtener imágenes de manera selectiva de reflexiones especulares y bloquear la señal difusa no deseada de la dispersión subsuperficial dentro del objeto escaneado 200. El escáner 100 puede incluir óptica de plegado, por ejemplo, un espejo 120, que dirige la luz hacia fuera en una dirección diferente a la ruta óptica del sistema de lente 106, por ejemplo, en una dirección perpendicular a la ruta óptica del sistema de lente 106.

En una realización, el sistema de lente 106 incluye un conjunto de lente 122 que tiene al menos una lente óptica 124. El sistema de lente se adapta para moverse a lo largo de un eje óptico 126 del sistema de lente 106 para desplazar un plano focal del sistema de lente 106. La lente óptica 124 (es decir, la lente 124) se configura para dirigir la señal de iluminación hacia el objeto dental 200. En una realización, la lente 124 puede ser una lente única, una lente doble o incluso una lente triple.

Con referencia ahora a las FIGS. 2, que ilustran una parte del escáner intraoral 100 con algunos de los componentes del escáner intraoral retirados y que representan un conjunto de lente 122 y un conjunto de accionamiento 132 enganchado operativamente con el conjunto de lente dispuesto dentro de un alojamiento del escáner intraoral según una realización. El conjunto de lente 122 se dispone dentro de un bastidor 130 del escáner 100 y se muestra acoplado operativamente a un conjunto de accionamiento 132 del escáner 100. El conjunto de accionamiento 132 se soporta/monta en el bastidor 130 usando soportes adecuados. Como se muestra en las FIGS. 2 a 6, el conjunto de lente 122 se monta en al menos un riel tal como un par de rieles 134, 136 dispuestos dentro del bastidor 130 y se adapta para moverse linealmente hacia delante y hacia atrás entre una primera posición extrema y una segunda posición extrema a lo largo de al menos una parte de las longitudes respectivas de los rieles 134, 136. Puede apreciarse que un eje de traslación (138, FIG. 4) del conjunto de lente 122 es sustancialmente paralelo al eje óptico 126. Los rieles, por ejemplo, un primer riel 134 y un segundo riel 136, se disponen espaciados entre sí y están soportados por un mecanismo de soporte dentro del bastidor 130.

Como se muestra mejor en las FIGS. 4 a 8, el conjunto de lente 122 incluye un alojamiento de lente 140 adaptado para alojar y soportar la lente 124 y se dispone de manera móvil en los rieles 134, 136. En una realización, la lente 124 se une, por ejemplo acoplada adhesivamente, al alojamiento de lente 140 y se dispone de tal manera que la lente 124 se alinea con el eje óptico (126, Fig. 1-3). El conjunto de lente 122 puede incluir un codificador magnético para determinar una posición del conjunto de lente 122 con respecto a los rieles 134, 136, la posición determinada puede asociarse con un plano focal y usarse para generar una representación digital en 3D del objeto dental desde la cavidad oral. Como se muestra, el alojamiento de lente 140 puede incluir una estructura de anillo 142 para alojar y soportar la lente 124, y un par de soportes, por ejemplo, un primer soporte 144 y un segundo soporte 146, unidos a la estructura de anillo 142 y soportados de manera deslizante sobre los rieles 134, 136.

El primer soporte 144 y el segundo soporte 146 se soportan sobre el primer riel 134 y el segundo riel 136 respectivamente, y se extienden desde la estructura de anillo 142 en una dirección, tal como la dirección radial. Los soportes 144, 146 también pueden ser sustancialmente paralelos a un eje longitudinal central de la estructura de anillo 142. Además, una longitud de los dos soportes puede ser igual o diferente con un soporte más largo que el otro, tal como la primer soporte 144 que es mayor que una longitud del segundo soporte 146. Cada uno de los soportes 144, 146 puede incluir una sección transversal sustancialmente semicircular cuando se mira desde una parte delantera del alojamiento de lente 140. El primer soporte 144 incluye un primer extremo longitudinal (148, Fig. 5) unido a la estructura anular 142 y un segundo extremo longitudinal (150, Fig. 5) dispuesto lejos de la estructura anular 142 y define un extremo libre del primer soporte 144. El segundo extremo longitudinal 150 se dispone próximo al conjunto de accionamiento 132 y puede acoplarse operativamente al conjunto de accionamiento 132. En una realización, el primer soporte 144, el segundo soporte 146 y la estructura de anillo 142 pueden construirse como una pieza.

Con referencia a las FIGS. 4 a 7, el conjunto de accionamiento 132 incluye un accionamiento 152, por ejemplo, un motor eléctrico, que tiene un árbol de accionamiento 154 (es decir, el árbol 154) acoplado operativamente con el primer soporte 144 (es decir, el alojamiento de lente 140). El primer soporte 144 se acopla con el accionamiento 152 de manera que una rotación del árbol 154 alrededor de su eje de rotación 156 provoca un movimiento de traslación del alojamiento de lente 140 a lo largo del eje de traslación 138 dispuesto paralelo al eje óptico 126 del sistema de lente 106. En la realización ilustrada, la rotación del árbol 154 alrededor del eje de rotación 156 provoca un movimiento hacia delante y hacia atrás del alojamiento de lente 140 (es decir, el conjunto de lente 122) entre la primera posición extrema y la segunda posición extrema.

Como se muestra en la FIG. 4 a 7, una longitud del árbol (154, FIG. 7) es a lo largo del eje de rotación 156 y coincide con un eje longitudinal 157 central del árbol 154. Además, el eje longitudinal (157, Fig. 7) del árbol 154 es paralelo al eje óptico 126. Para enganchar operativamente el alojamiento de lente 140 (es decir, el primer soporte 144) con el árbol 154, el conjunto de accionamiento 132 incluye una guía 158 dispuesta o definida continuamente a lo largo de una superficie circunferencial exterior de una parte extrema 160 del árbol 154. En la realización ilustrada, la parte extrema 160 es un componente separado y se une de manera de manera retirable, como unido, por ejemplo, mediante un mecanismo de bloqueo de pasador, en un extremo del árbol 154 y se dispone coaxialmente al árbol 154. Sin embargo, se puede apreciar que la parte extrema 160 puede ser una parte integral del árbol 154, y la guía 158 se define a lo largo de una superficie circunferencial exterior del árbol 154. La parte extrema 160 se adapta para rotar a lo largo del árbol 154 alrededor del eje de rotación 156.

Como se muestra, la guía 158 es un surco 162 que se extiende continuamente a lo largo de la superficie circunferencial exterior de la parte extrema 160. Como se muestra, la guía 158 es una guía hembra y define una ruta cerrada en la superficie circunferencial exterior de la parte extrema 160. Como se muestra en las FIGS. 4 a 7, 9 y 10, el surco 162 se define a lo largo de la superficie de circunferencia exterior de manera que la ruta cerrada del surco 162 se dispone en un ángulo que es mayor que 0 grados y menor que 90 grados con respecto al eje de rotación 156. Por consiguiente, la ruta cerrada del surco 162, y por tanto la guía 158, no es paralela a un eje 166 longitudinal central de la parte extrema 160, y por tanto no es paralela al eje de rotación 156. Por consiguiente, la guía 158 se define por la ruta cerrada de manera que una proyección 2D de la ruta cerrada no es paralela al eje de rotación 156. En algunas realizaciones, el surco 162 se extiende de manera elíptica a lo largo de la superficie circunferencial exterior de la parte extrema 160 de manera que un plano de la elipse que tiene tanto el eje mayor como el eje menor está en un ángulo con respecto al eje de rotación 156 y el eje central 166 de la parte extrema 160. Además, en algunas realizaciones, la guía 158 y, por lo tanto, el surco 162, sigue una ruta de una curva sinusoidal alrededor de la superficie circunferencial exterior de la parte extrema 160. Por consiguiente, la guía 158 y, por lo tanto, el surco 162, se extiende continuamente para formar una curva sinusoidal cerrada alrededor de la superficie circunferencial del árbol 154 o la parte extrema 160 del árbol 154. En una realización, el surco 162 es un surco en forma de V (como se muestra mejor en la FIG. 10).

Puede apreciarse que la distancia del movimiento lineal del alojamiento de lente 140 (es decir, el conjunto de lente 122) entre la primera posición extrema y la segunda posición extrema corresponde a una longitud de la ruta cerrada de la guía 158 alrededor de la superficie circunferencial del árbol (por ejemplo, la parte extrema 160) a lo largo de la que se traslada el miembro de acoplamiento desde un punto de inicio hasta un punto extremo de la ruta cerrada. La distancia del movimiento lineal del alojamiento de lente 140 es menor que la mitad de la longitud de la guía de ruta cerrada 158 alrededor de la superficie circunferencial del árbol (por ejemplo, la parte extrema 160). La distancia del movimiento lineal del alojamiento de lente 140 en una dirección durante el movimiento hacia delante y hacia atrás es igual a una distancia axial entre los dos puntos más distantes en la guía que se ubica en la superficie circunferencial del árbol. La distancia axial puede definirse a lo largo del eje de rotación del árbol.

Aunque la guía 158 se describe como la ruta cerrada, se puede concebir que la guía pueda incluir una ruta abierta. En tal caso, el alojamiento de lente 140 (es decir, el conjunto de lente 122) se mueve hacia delante y hacia atrás al rotar el árbol 154, y por lo tanto la parte extrema 160, en ambos sentidos. Para la guía de ruta abierta, esto puede realizarse configurando el motor para cambiar el sentido de rotación del árbol para permitir el movimiento hacia delante y hacia atrás del alojamiento de lente. Alternativamente, para la guía de ruta abierta, esto puede realizarse teniendo dos motores, un motor configurado para rotar el árbol en un primer sentido de rotación y otro motor configurado para rotar el árbol en un segundo sentido de rotación opuesto al primer sentido de rotación para permitir el movimiento hacia delante y hacia atrás del alojamiento de lente.

Adicionalmente, como se muestra en las FIGS. 4 a 7, el escáner 100 incluye un elemento de acoplamiento 170 como una parte macho para enganchar operativamente la parte extrema 160 con el primer soporte 144 (es decir, el alojamiento de lente 140). El elemento de acoplamiento 170 se adapta/dispose para moverse a lo largo de la guía 158 en respuesta a la rotación de la guía 158, y por lo tanto la parte extrema 160, para permitir el movimiento de traslación del alojamiento de lente 140 a lo largo del eje de traslación 138. Como se muestra, el elemento de acoplamiento 170 es una bola esférica 172 dispuesta parcialmente dentro de la guía 158 y parcialmente dentro de una holgura 174 definida por una parte de unión 176 que se extiende desde el primer soporte 144, como se muestra mejor en la FIG. 6. Como se muestra mejor en las FIGS. 6-8, la parte de unión 176 se dispone próxima al segundo extremo longitudinal 150 del primer soporte 144 y se extiende radialmente hacia fuera/dentro desde una superficie exterior del primer soporte 144. Como se muestra mejor en la FIG. 8, la parte de unión 176 tiene la forma de una parte hueca que se extiende hacia dentro desde una superficie exterior del primer soporte 144 y que define un espacio libre (es decir, la holgura 174) entre las mismas para recibir una parte del elemento de acoplamiento 170, soportando de ese modo el elemento de acoplamiento 170. En algunas realizaciones, la parte de unión 176 puede incluir una pluralidad de salientes dispuestos circularmente y que rodean un espacio libre para definir la holgura 174 entre ellos para recibir una parte del elemento de acoplamiento 170. En tal caso, las protuberancias se disponen espaciadas entre sí y se extienden hacia fuera desde la superficie exterior del primer soporte 144.

Además, el elemento de acoplamiento 170 ejerce una fuerza sobre la parte de unión 176 a medida que el elemento de acoplamiento 170 se traslada a lo largo de la guía 158 para permitir el movimiento de traslación del conjunto de lente 122 (es decir, el alojamiento de lente 140) a lo largo del eje de traslación 138 entre la primera posición extrema y la segunda posición extrema. Aunque el elemento de acoplamiento 170 se contempla como la bola esférica 172, puede concebirse que el elemento de acoplamiento 170 pueda ser un pasador cilíndrico, o que tenga cualquier otra forma geométrica que se diseña para enganchar de manera deslizante con la guía. Se puede apreciar que una altura de la parte de unión 176 y una anchura de la holgura 174 se seleccionan de manera que una parte del elemento de acoplamiento 170 se dispone dentro de la holgura 174. Aunque la guía 158 se muestra y contempla como una parte hembra y el elemento de acoplamiento 170 se muestra y contempla como una parte macho, se puede apreciar que la guía 158 puede ser una parte macho, por ejemplo, una estructura sobresaliente, y un elemento de acoplamiento 170 puede ser una parte hembra, por ejemplo, una ranura en la que se extiende la estructura sobresaliente. Para permitir un movimiento suave del elemento de acoplamiento 170 a lo largo de la ruta de la guía 158, se proporciona lubricación en una interfaz entre el elemento de acoplamiento 170 y la guía 158.

Para mantener el elemento de acoplamiento 170 enganchado con la guía 158 y para facilitar un movimiento suave del elemento de acoplamiento 170 a lo largo de la ruta de la guía 158, el conjunto de lente 122 incluye un miembro de predisposición 180, por ejemplo, un resorte 182 (que se muestra mejor en las FIGS. 6 y 7). Con referencia a la FIG. 6, el resorte 182 se configura para aplicar fuerza de resorte para mantener una parte del elemento de acoplamiento 170 enganchada con la guía 158 (es decir, dentro del surco 162). Por consiguiente, el resorte 182 facilita el mantenimiento del enganche del elemento de acoplamiento 170 con la guía 158 a medida que el elemento de acoplamiento 170 se mueve a lo largo de la ruta definida por la guía 158. Como se muestra, el resorte 182 se dispone dentro de la holgura 174 definida por la parte de unión 176 de manera que el resorte 182 se dispone entre la superficie exterior del primer soporte 144 (es decir, el alojamiento de lente 140) y el elemento de acoplamiento 170, y ejerce una fuerza de predisposición hacia la parte extrema 160 (es decir, la guía 158) del árbol 154 para retener el elemento de acoplamiento 170 enganchado con la guía 158. En una realización, un extremo del resorte 182 se une de manera fija con el primer soporte 144 y, por tanto, el alojamiento de lente 140, y otro extremo del resorte 182 se engancha con el elemento de acoplamiento 170.

Como se muestra, el elemento de acoplamiento 170 descansa sobre el resorte 182 y comprime el resorte 182. Por consiguiente, el resorte 182 ejerce una fuerza hacia la guía 158 y el alojamiento de lente 140 (es decir, el primer soporte 144) en una dirección axial. Además, el resorte 182 se configura para transferir una fuerza lateral entre el elemento de acoplamiento 170 y el alojamiento de lente 140 para permitir el movimiento lineal del alojamiento de lente 140 entre la primera posición extrema y la segunda posición extrema. Además, el resorte 182 y la parte de unión 176 se disponen de tal manera que un eje longitudinal 184 del resorte 182 y el eje óptico 126 se disponen en un plano diferente y, por lo tanto, el eje longitudinal 184 y el eje óptico 126 se disponen separados entre sí. Además, el resorte 182 se dispone de manera que el eje longitudinal 184 del resorte se dispone ortogonal (es decir, normal) al eje óptico 126. Además, el eje longitudinal 184 es sustancialmente perpendicular al eje de rotación 156. Además, el eje longitudinal 184 es sustancialmente normal al primer riel 134. Se puede apreciar que la rigidez del resorte 182 se selecciona de manera que la conexión entre el elemento de acoplamiento 170 (es decir, la bola 172) y la guía 158 (es decir, el surco 162) sea una conexión sin contragolpe.

Adicionalmente, para mitigar las vibraciones, se proporcionan imanes en el alojamiento de lente 140 en la proximidad inmediata de los rieles primero y segundo 134, 136, que en una realización, se hacen de material ferromagnético. Por ejemplo, como se muestra mejor en la FIG. 11, un primer imán 186 se dispone de manera retirable o permanente dentro del alojamiento de lente 140 y se dispone próximo al primer extremo 148 del primer soporte 144 y el primer riel 134, mientras que un segundo imán 188 se dispone de manera retirable o permanente dentro del alojamiento de lente 140 y se extiende dentro del segundo soporte 146 y próximo al segundo riel 136. Además, ambos rieles 134, 136 se hacen de material ferromagnético para permitir un acoplamiento magnético de los imanes 186, 188 con los rieles 134, 136 respectivos. En algunas realizaciones, para mitigar las vibraciones y acoplar y soportar magnéticamente el alojamiento de lente 140 en los rieles 134, 136, la densidad de flujo magnético del uno o más de los imanes 186, 188

está entre 0,1 Tesla y 5 Tesla dependiendo del tamaño y el peso del conjunto de lente 122.

En una realización, los soportes primero y segundo 144, 146 se disponen con respecto a los rieles 134, 136 para reducir el área de contacto entre los soportes primero y segundo 144, 146 y los rieles asociados 134, 136. En una realización, los soportes primero y segundo 144, 146 y los rieles 134, 136 se disponen uno con respecto al otro de manera que existen contactos de línea o contactos puntuales entre los soportes primero y segundo 144, 146 y los rieles 134, 136. Como se muestra en la FIG. 11, el alojamiento de lente 140 (es decir, el primer soporte 144) interconecta en dos superficies de contacto con el primer riel 134, mientras que el alojamiento de lente 140 (es decir, el segundo soporte 146) interconecta en una superficie de contacto con el segundo riel 136). Además, para reducir la fricción entre el alojamiento de lente 140 y los rieles 134, 136, se proporciona una lubricación adecuada entre los rieles 134, 136 y los soportes 144, 146.

Se describe ahora un trabajo del escáner 100 para cambiar un plano focal del sistema de lente 106. Para mover el plano focal de la lente 124 a lo largo del eje óptico 126, el conjunto de lente 122 se mueve linealmente y hacia delante y hacia atrás entre la primera posición extrema y la segunda posición extrema a lo largo del eje de traslación. En la primera posición extrema, la lente 124 se dispone próxima al módulo de iluminación 102 con respecto a la segunda posición extrema. Para mover el conjunto de lente 122 (es decir, el alojamiento de lente 140 junto con la lente 124), se alimenta el accionamiento 152, provocando la rotación del eje de accionamiento 154 alrededor de su eje de rotación. 156 En respuesta a la rotación del árbol de accionamiento 154, la parte extrema 160 también rota alrededor del eje de rotación 156. Cuando la bola 172 (es decir, el elemento de acoplamiento 170) se dispone dentro del surco 162 (es decir, la guía 158), la bola 172 se mueve a lo largo de la ruta cerrada definida por el surco 162 en respuesta a la rotación de la parte extrema 160.

Como la ruta del surco se inclina con respecto al eje de rotación 156 y la ruta es una ruta cerrada, la bola 172 se mueve/traslada en un primer sentido (es decir, sentido hacia delante) hacia el accionamiento 152 durante una mitad de cada rotación de la parte extrema 160 alrededor del eje de rotación 156, y se mueve/traslada en un segundo sentido (es decir, un sentido hacia atrás) lejos del accionamiento 152 durante la mitad restante de la rotación de la parte extrema 160, o viceversa, donde el primer sentido está lejos del accionamiento, y el segundo sentido está hacia el accionamiento. Debido al movimiento hacia delante y hacia atrás de la bola 172 a lo largo de la guía 162, la bola 172 ejerce una fuerza sobre la parte de unión 176, y por lo tanto sobre el alojamiento de lente 140, causando el movimiento hacia delante y hacia atrás del conjunto de lente 122 con respecto a los rieles 134, 136 a lo largo del eje de traslación 138.

Por consiguiente, el conjunto de lente 122 se mueve hacia la posición extrema cuando la bola 172 se mueve en el primer sentido, y el conjunto de lente 122 se mueve hacia otra posición extrema opuesta a la posición extrema cuando la bola 172 se mueve en el segundo sentido. De esta manera, al mover el conjunto de lente 122 hacia delante y hacia atrás a lo largo del eje de traslación 138, el plano focal del sistema de lente 106, y por lo tanto el escáner 100 puede cambiarse. Esto permite adquirir una pluralidad de imágenes bidimensionales del objeto dental en diferentes planos focales. Se puede apreciar que el escáner 100 puede orientarse en diversas orientaciones y el plano focal del escáner 100 se cambia moviendo el conjunto de lente 122 en cada orientación para tomar una pila de imágenes 2D para cada orientación. Estas imágenes 2D se unen aplicando técnicas conocidas tales como el punto más cercano iterativo (ICP) para obtener una representación digital tridimensional del objeto dental 200.

Muchas modificaciones y otras realizaciones de las divulgaciones expuestas en esta memoria irán teniendo en cuenta un experto en la técnica a la que pertenecen estas divulgaciones que tienen el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones anteriores y los dibujos asociados. Por lo tanto, debe entenderse que las divulgaciones no deben limitarse a las realizaciones específicas divulgadas y que se pretende que las modificaciones y otras realizaciones estén incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, aunque las descripciones anteriores y los dibujos asociados describen realizaciones de ejemplo en el contexto de ciertas combinaciones de elementos y/o funciones de ejemplo, debe apreciarse que pueden proporcionarse diferentes combinaciones de elementos y/o funciones mediante realizaciones alternativas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. A este respecto, por ejemplo, también se contemplan diferentes combinaciones de elementos y/o funciones que las descritas explícitamente anteriormente, como se puede exponer en algunas de las reivindicaciones adjuntas. Aunque se emplean términos específicos en esta memoria, se usan en un sentido genérico y descriptivo solamente y no con fines de limitación.

Lista de elementos:

	100	escáner
	102	módulo de iluminación
	104	sensor de imagen
5	106	sistema de lente
	108	fuelle de luz
	110	elemento generador de patrones
	112	divisor de haz
	114	distribución de filtros de color
10	118	óptica de polarización
	120	espejo
	122	conjunto de lente
	124	lente
	126	eje óptico
15	130	bastidor
	132	conjunto de accionamiento
	134	primer riel
	136	segundo riel
	138	eje de traslación
20	140	alojamiento de lente
	142	estructura de anillo
	144	primer soporte
	146	segundo soporte
	148	primer extremo
25	150	segundo extremo
	152	accionamiento de accionamiento
	154	árbol
	156	eje de rotación
	167	eje longitudinal
30	158	guía
	160	parte extrema
	162	surco
	166	eje longitudinal
	170	elemento de acoplamiento
35	172	bola esférica
	174	holgura
	176	parte de unión

	180	miembro de predisposición
	182	resorte
	184	eje longitudinal
	186	primer imán
5	188	segundo imán
	200	objeto dental

REIVINDICACIONES

1. Un escáner óptico 3D de mano intraoral (100) que comprende:
un módulo de iluminación (102) configurado para generar una señal de iluminación para iluminar un objeto dental (200);
- 5 un sensor de imagen (104) configurado para obtener datos en respuesta a la iluminación del objeto dental, estando los datos configurados para ser utilizados para generar un modelo dental 3D del objeto dental;
un alojamiento de lente (140) que comprende una lente óptica (124) que se configura para dirigir la señal de iluminación hacia el objeto dental;
- 10 un accionamiento (152) que comprende un árbol (154) que se configura para rotar alrededor de un eje de rotación (156);
una guía (158) que se extiende de manera continua a lo largo de al menos una parte de una longitud del árbol; caracterizado por
un resorte (182) dispuesto intermedio entre el alojamiento de lente y la guía, configurado para ejercer una fuerza de resorte hacia la guía.
- 15 2. El escáner óptico 3D de mano intraoral según la reivindicación 1, en donde el árbol comprende una parte extrema (162) conectada coaxialmente con el resto del árbol y la guía se dispone en la parte extrema.
3. El escáner óptico 3D de mano intraoral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la guía se extiende continuamente para formar una curva sinusoidal cerrada alrededor de la superficie circunferencial del árbol.
- 20 4. El escáner óptico 3D de mano intraoral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el árbol se configura para rotar alrededor del eje de rotación para producir un movimiento lineal del alojamiento de lente a lo largo de un eje de traslación (138), y en donde el movimiento lineal comprende un movimiento hacia delante y hacia atrás entre una primera posición extrema y una segunda posición extrema.
- 25 5. El escáner óptico 3D de mano intraoral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el alojamiento de lente comprende una parte de unión (176) en la que el resorte se une de manera fija con el alojamiento de lente.
6. El escáner óptico 3D de mano intraoral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la parte de unión comprende una pluralidad de protuberancias, la pluralidad de protuberancias rodea al menos parcialmente un espacio libre, en donde el resorte se dispone en el espacio libre y el resorte se rodea al menos parcialmente por la pluralidad de protuberancias.
- 30 7. El escáner óptico 3D de mano intraoral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un elemento de acoplamiento (170) que conecta operativamente la guía con el resorte.
8. El escáner óptico 3D de mano intraoral según la reivindicación 7, en donde el resorte aplica una fuerza configurada para mantener una conexión entre el elemento de acoplamiento y el alojamiento de lente.
- 35 9. El escáner óptico 3D de mano intraoral según cualquiera de las reivindicaciones 7-8, en donde
el árbol se configura para rotar alrededor del eje de rotación;
el elemento de acoplamiento se configura para moverse a lo largo de la guía en respuesta a la rotación del árbol; y
el alojamiento de lente se configura para moverse linealmente entre la primera posición extrema y la segunda posición extrema según un eje de traslación (138) en respuesta al movimiento del elemento de acoplamiento según la guía.
- 40 10. El escáner óptico 3D de mano intraoral según cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en donde el resorte aplica una fuerza configurada para mantener una conexión entre el elemento de acoplamiento y la guía.
11. El escáner óptico 3D de mano intraoral según cualquiera de las reivindicaciones 7-10, en donde al menos una parte del elemento de acoplamiento se dispone en la parte de unión.
- 45 12. El escáner óptico 3D de mano intraoral según cualquiera de las reivindicaciones 7-11, en donde la guía es una de una parte macho o una parte hembra y el elemento de acoplamiento es otro de la parte hembra o la parte macho.
13. El escáner óptico 3D de mano intraoral según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el alojamiento de lente se configura para moverse a lo largo de uno o más rieles.

14. El escáner óptico 3D de mano intraoral según la reivindicación 13, en donde el uno o más rieles son ferromagnéticos, y se disponen adyacentes al uno o más rieles.

5 15. El escáner óptico de mano intraoral 3D según cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14, en donde el alojamiento de lente se configura para deslizarse a lo largo de al menos dos rieles; y el alojamiento de lente se interconecta en dos superficies de contacto con al menos un riel de los al menos dos rieles y el alojamiento de lente se interconecta en una superficie de contacto con al menos un riel de los al menos dos rieles.

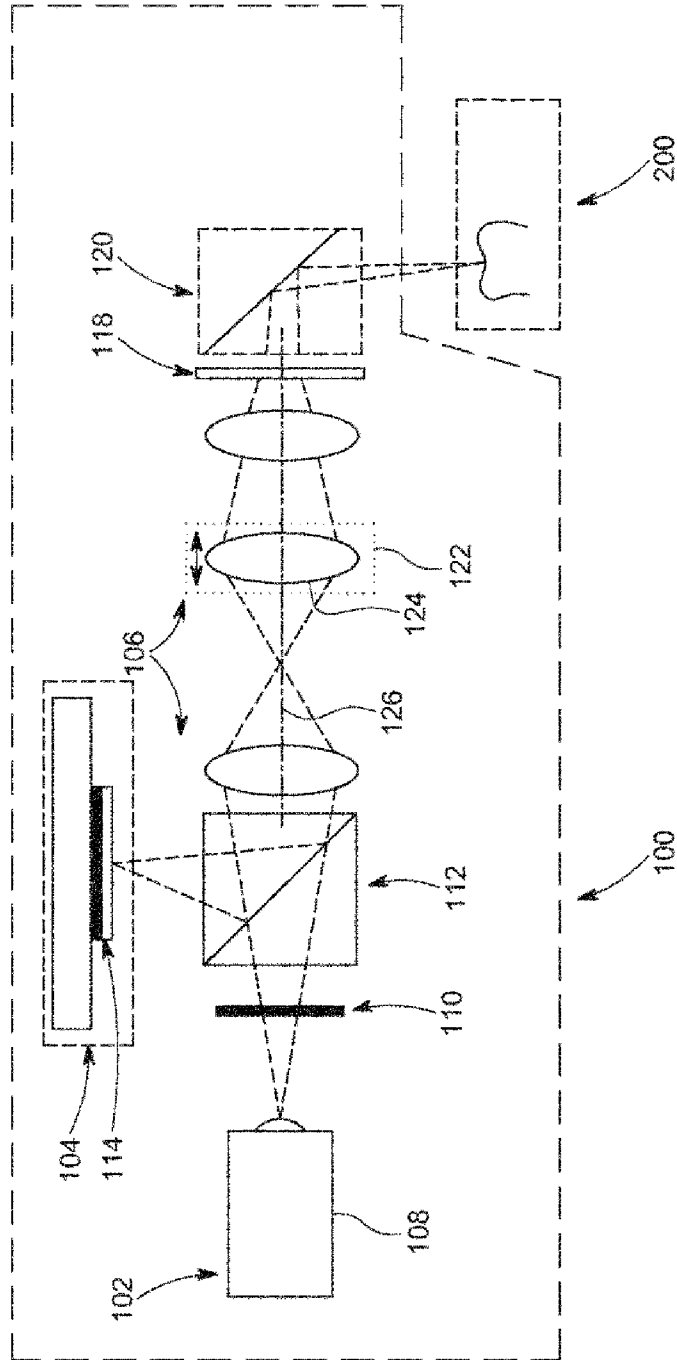


FIG. 1

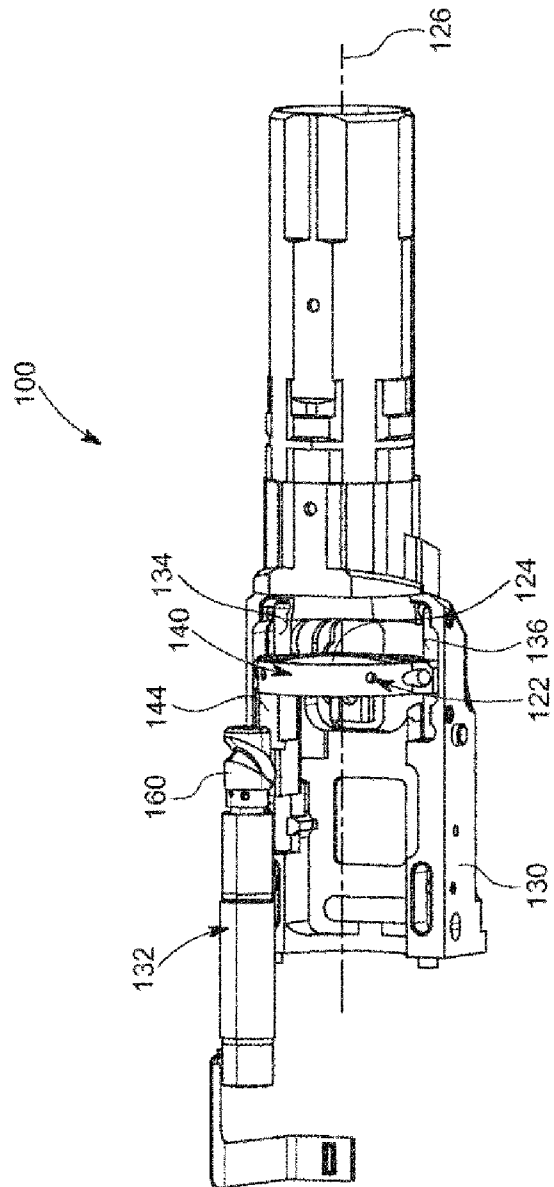


FIG. 2

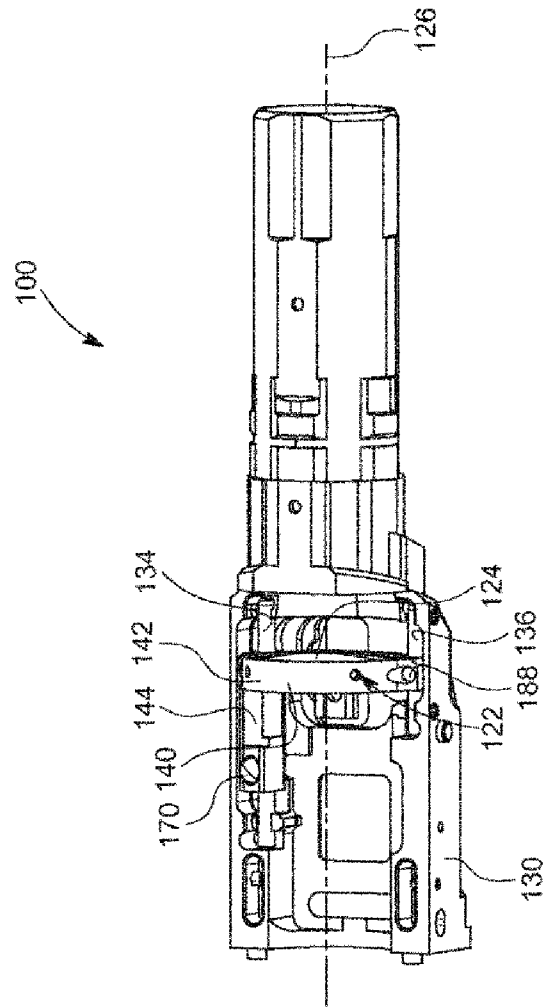
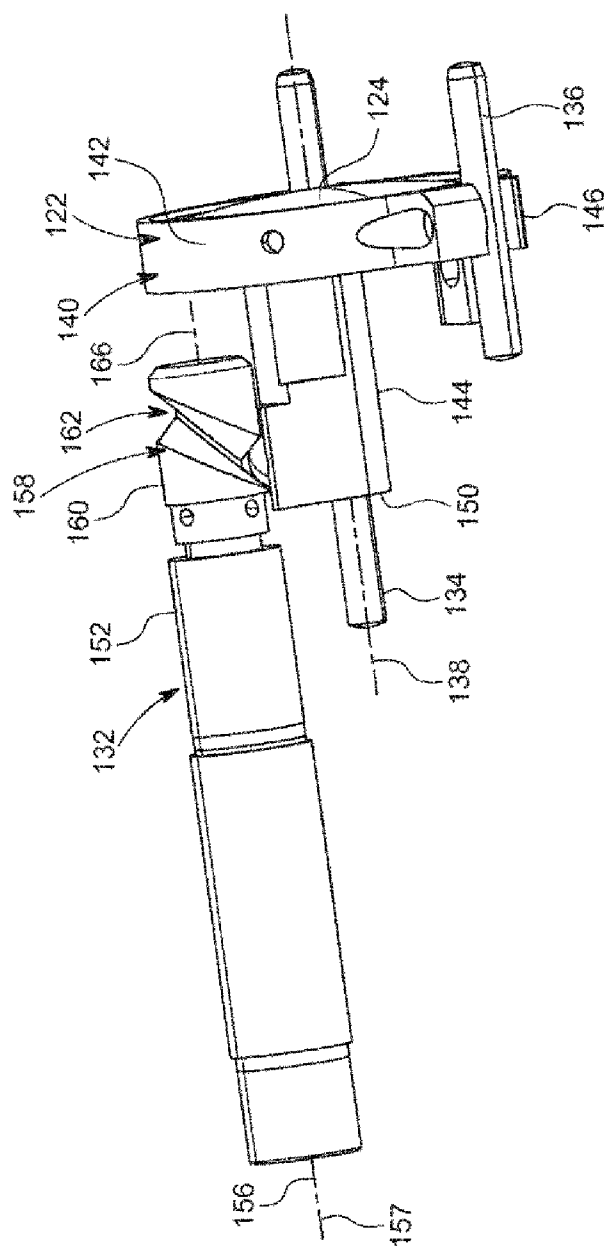


FIG. 3



406

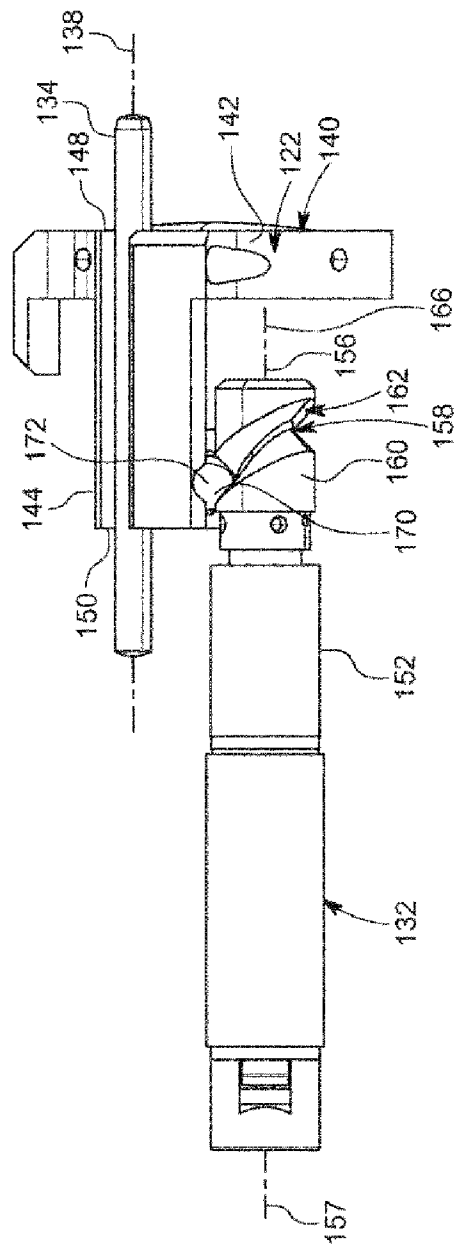


FIG. 5

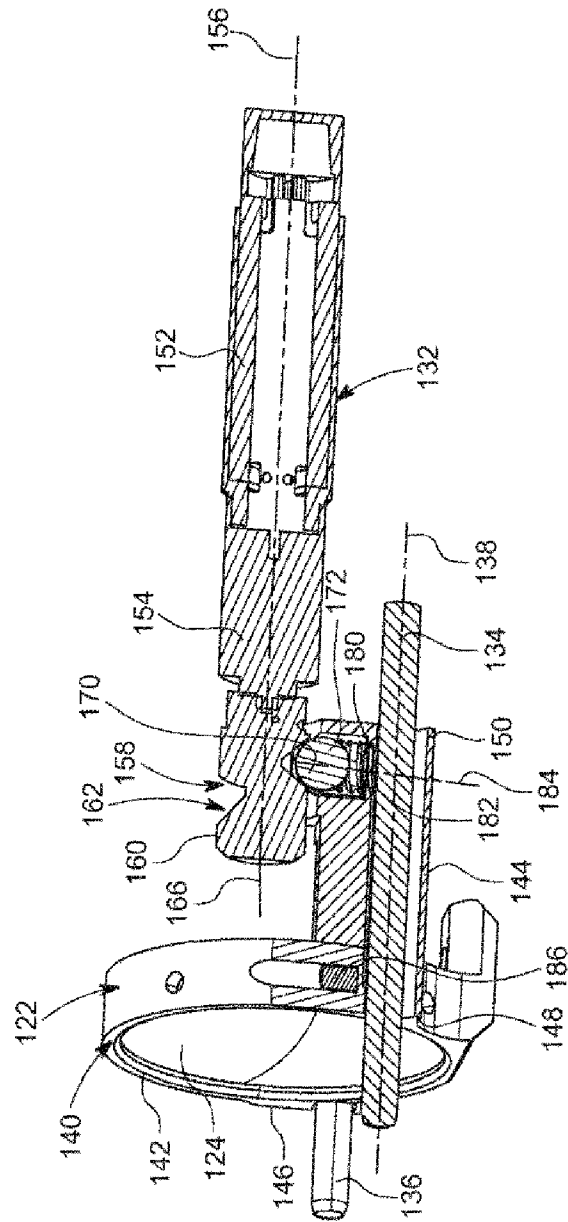


FIG. 6

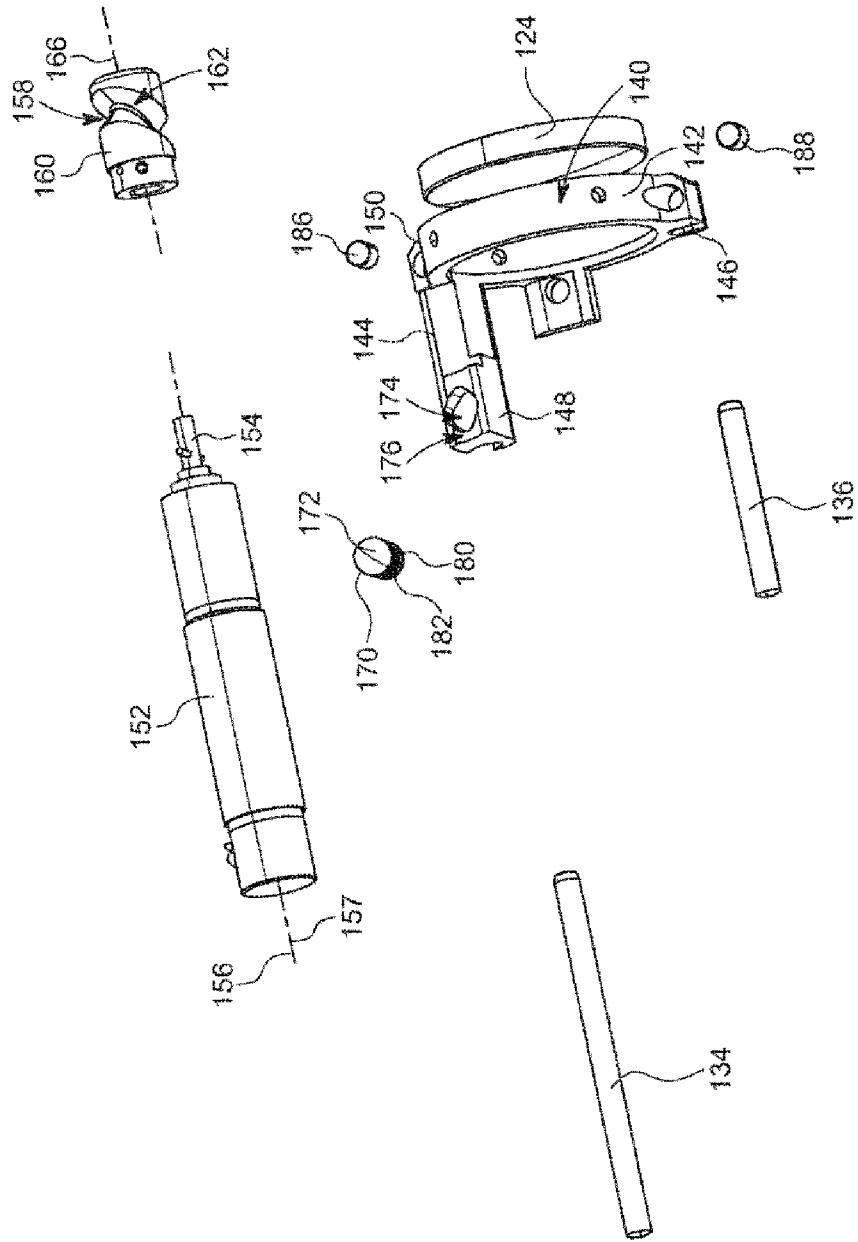


FIG. 7

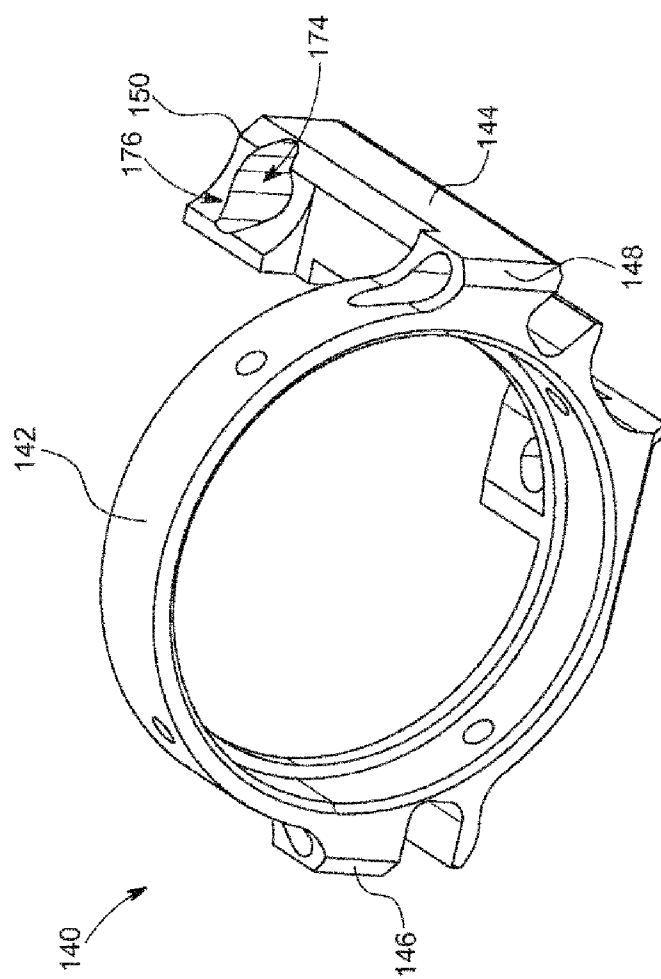


FIG. 8

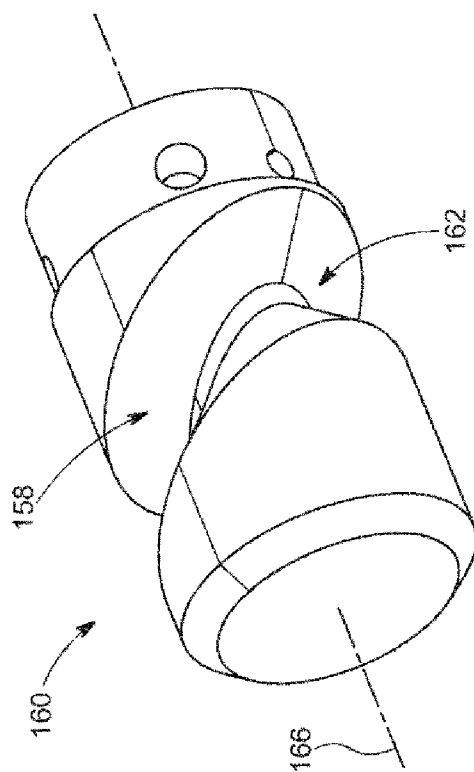


FIG. 9

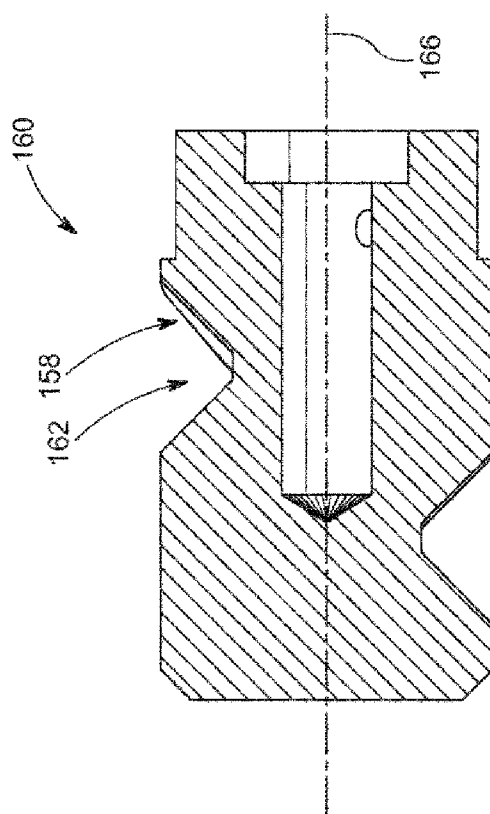


FIG. 10

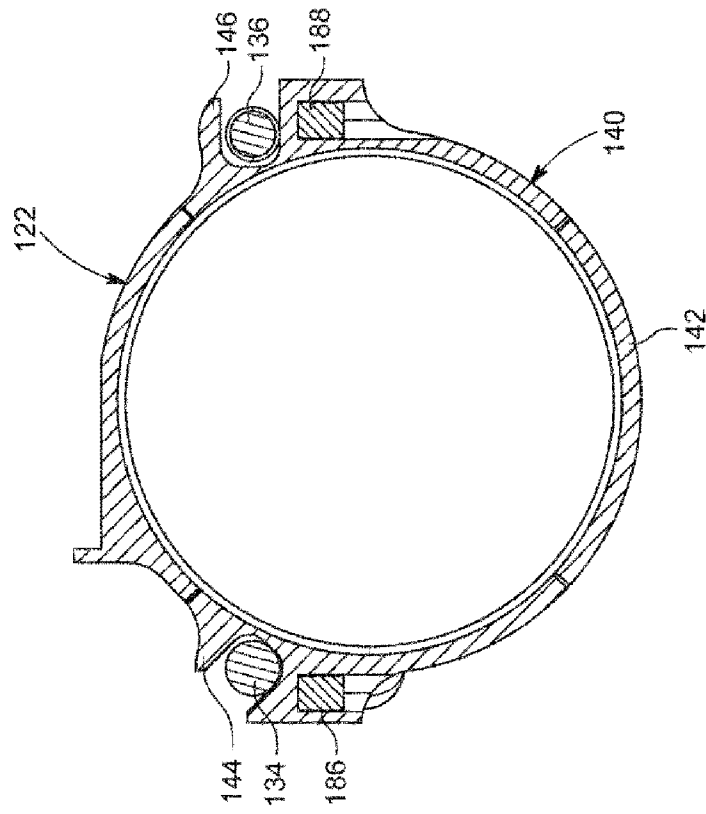


FIG. 11