(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 364 617**

(51) Int. Cl.:
A61C 8/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **03026016 .0**
(96) Fecha de presentación : **11.11.2003**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1419746**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **19.05.2004**

(54) Título: **Sistema de implante dental.**

(30) Prioridad: **13.11.2002 US 425976 P**
26.02.2003 US 450541

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.09.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.09.2011

(73) Titular/es: **BIOMET 3i, L.L.C.**
4555 Riverside Drive
Palm Beach Gardens, Florida 33410, US

(72) Inventor/es: **Porter, Stephan S.;**
Rogers, Dan Paul y
Goodman, Ralph E.

(74) Agente: **Miltenyi Null, Peter**

ES 2 364 617 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

Sistema de implante dental.

CAMPO DE LA INVENCIÓN

Esta invención se refiere a implantes dentales y a topes y artículos relacionados.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Las restituciones de dientes individuales presentan el requisito único de que deben soportarse de manera no rotacional en el tope subyacente. Cuando un diente natural preparado es el tope subyacente, este requisito se cumple en el transcurso normal de preparación del tope con una sección transversal no circular. Asimismo, cuando el tope subyacente es un pilar ajustado en un implante, este requisito se cumple preparando el pilar con una sección transversal no circular. Este último caso puede ser más complicado debido a la conexión añadida entre el implante y el tope.

Normalmente, un implante dental se implanta en el hueso de la mandíbula de un paciente y comprende un casquillo, por ejemplo, un orificio, que es accesible a través del tejido de la encía que recubre o rodea para alojar y soportar uno o más elementos de sujeción o componentes que a su vez son útiles para fabricar y soportar la restitución prostodóntica. Los procedimientos de implante dental pueden usar una variedad de modalidades de implantación, por ejemplo, cuchilla, implante roscado, o implante a presión liso. La presente invención no se refiere a la modalidad de implante que se usa. La invención se refiere, sin embargo, a las conexiones entre implantes y elementos de sujeción, así como a otras cuestiones.

Con respecto a las conexiones usadas en los sistemas de implante, se han usado roscas internas del implante para conectar topes que tienen vástagos roscados. Pero la alineación rotacional no se logra fácilmente usando conexiones roscadas. Además, un orificio roscado de este tipo, por sí mismo, generalmente no puede proporcionar fijación rotacional. Debe lograrse la fijación rotacional del diente protésico al tope, y la fijación rotacional del tope al implante, para garantizar que el diente protésico no es rotacional en la boca del paciente una vez completado el proceso de restitución. Para mejorar la posibilidad de que el implante no muestre movimiento, normalmente se permite que el implante se someta a osteointegración antes de someterse a la carga normal.

Para superar la deficiencia no rotacional entre el implante y los elementos de sujeción, los implantes dentales incluyen una estructura antirrotacional para limitar la rotación de los componentes unidos al implante en relación con el implante alrededor del eje longitudinal a través del orificio. Una estructura común usada para limitar la rotación incluye un saliente macho o una muesca hembra ubicado en o cerca de la superficie gingival del implante que es concéntrico con la abertura en el orificio.

Por ejemplo, el documento US 5.810.590 da a conocer un implante que tiene una protuberancia proximal que es claramente no redonda incluso en un estado desgastado, por ejemplo, de sección transversal cuadrada, y puede incluir ranuras radiales para su uso en el roscado del implante en la mandíbula. No es necesario aplicar fuerzas directamente a las superficies externas de la protuberancia cuando se inserta el implante ranurado para la osteointegración posterior.

Además, los documentos US 5.782.918 y DE 94 17 182 U1 describen un sistema de tope de implante que usa una combinación de un anclaje de implante, un tope que tiene una pluralidad de características de conexión para conectar al implante y un perno de bloqueo para bloquear el tope en el implante. El anclaje del implante incluye un orificio axial en un extremo superior que tiene características de superficie interiores que se corresponden con características de superficie exteriores del interior y del tope. El funcionamiento de actuación conjunta de estas características evita la rotación del tope una vez que el tope está colocado dentro del implante.

Una desventaja inherente de los componentes de implante es que su pequeño tamaño dificulta el montaje. Los problemas incluyen la dificultad de colocar apropiadamente los topes en los implantes. El tamaño relativamente pequeño de los componentes y el entorno de trabajo ajustado dificultan saber cuándo un tope está asentado apropiadamente en un implante. Problemas relacionados incluyen topes que llegan a aflojarse debido a las fuerzas extremas provocadas a través de las acciones de masticación normales. Tradicionalmente, se ha logrado la retención axial con un tornillo roscado a través del tope y su unión al implante. Más recientemente, se han realizado intentos para eliminar el tornillo axial usando topes de encaje a presión. Estos topes de encaje a presión generalmente están dotados de protuberancias que se extienden desde el extremo distal con respecto al vástago del tope. Algunos de estos diseños de encaje a presión son más satisfactorios que otros. Los médicos han observado que algunos topes usados en estos sistemas sin tornillo llegan a aflojarse debido a las grandes fuerzas generadas a través de la masticación. Para algunos, las desventajas asociadas con los topes sin tornillo superan cualquier posible beneficio.

Estos topes sin tornillo también muestran un movimiento axial inaceptable. Este movimiento axial puede conducir a daño del tope o del implante como resultado de fuerzas desalineadas y del aumento del desgaste interno. El desgaste interno y las fuerzas desalineadas conducen al movimiento inaceptable adicional, requiriendo

inevitablemente la reparación y la sustitución. En los casos más leves, se causan molestias al paciente, en los casos más graves, en los que el paciente espera demasiado tiempo, se produce infección y lesión permanente de hueso y tejido. Por tanto, incluso los sistemas que proporcionan una conexión adecuada deben mejorarse continuamente para reducir el sufrimiento del paciente, o algo peor.

La técnica anterior ha tratado satisfactoriamente muchos problemas. Pero no se han superado todas las desventajas. Y algunas soluciones conllevan sus propias desventajas.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

Esta invención, en particular, se refiere a implantes dentales y topes. Esta invención también se refiere a mecanismos de conexión dental que limitan la rotación del tipo que emplea un saliente no redondo enganchado en un orificio no redondo para conectar dos piezas longitudinalmente de manera que se limite la rotación relativa entre las piezas alrededor de su eje longitudinal común. Algunas realizaciones de la presente invención se refieren a limitar el movimiento axial entre piezas del sistema de implante dental conectadas longitudinalmente. Esta presente invención también se refiere a sistemas de respuesta sensorial indicativos de las condiciones de conexión en sistemas de implante dental.

Una realización de la invención comprende un implante dental que comprende un extremo proximal adaptado para hacer tope contra un tope y un orificio interior que se extiende distalmente desde el extremo proximal. Tal como se usa en el presente documento, a menos que se indique otra cosa, una ubicación distal está más cerca de o es más profunda en el hueso que una ubicación proximal. El implante está dotado de una primera cavidad antirrotación en el orificio interior y una segunda cavidad antirrotación en el orificio interior. La primera cavidad comprende un primer diámetro menor y la segunda cavidad comprende un segundo diámetro menor no más grande que el primer diámetro menor de la primera cavidad. Dependiendo de la aplicación, la segunda cavidad antirrotación está colocada distal con respecto a la primera cavidad antirrotación.

El implante también puede estar dotado de una sección de retención axial distal con respecto a la primera y la segunda cavidades antirrotación. La sección de retención axial está adaptada para acoplarse con un dispositivo insertado en el orificio interior. La sección de retención axial comprende, para algunas realizaciones, una sección roscada en el orificio interior que está adaptada para acoplarse con un tornillo de tope insertado en el orificio interior. En una realización alternativa, la sección de retención axial comprende un rebaje adaptado para engancharse a un borde elástico de un dispositivo insertado en el orificio interior. Otra realización usa tanto un tornillo de tope como una característica elástica para inhibir el movimiento axial.

En otra realización, el implante está dotado de una primera característica de respuesta distal con respecto a la primera y la segunda cavidades antirrotación. La característica de respuesta puede comprender, por ejemplo, geometría macho. Todavía en otra realización del implante, el orificio interior comprende una característica de respuesta y una característica de retención axial. Las características antirrotacionales se proporcionan, en algunas realizaciones, en combinación con una característica de respuesta y una característica de retención axial.

Otra realización de la invención se refiere a un sistema de implante. Un sistema de implante dental según la invención comprende un implante, un primer tope, y un segundo tope. El implante comprende un extremo proximal que se abre a un orificio, una primera cavidad antirrotación interna en el orificio, y una segunda cavidad antirrotación interna en el orificio, en el que la segunda cavidad antirrotación interna está ubicada distal con respecto a la primera cavidad antirrotación.

El primer tope comprende un vástago adaptado para ajustarse en el orificio del implante. El vástago comprende una primera parte de no bloqueo adaptada para ubicarse en la primera cavidad antirrotación interna sin engancharse bloqueando rotacionalmente la primera cavidad antirrotación interna. El vástago comprende además una parte de bloqueo distal con respecto a la parte de no bloqueo. La parte de bloqueo está adaptada para engancharse bloqueando rotacionalmente la segunda cavidad antirrotación.

En contraposición, el segundo tope comprende un vástago que tiene una parte de bloqueo adaptada para engancharse bloqueando rotacionalmente la primera cavidad antirrotación. El vástago del segundo tope comprende además una parte de no bloqueo distal con respecto a la parte de bloqueo. La parte de no bloqueo del segundo tope está adaptada para colocarse en la segunda cavidad antirrotación sin engancharse bloqueando rotacionalmente la primera cavidad antirrotación.

Sin embargo, no es necesario que la sección transversal del tope tenga la misma configuración que la sección transversal de un implante para que el implante y el tope se bloqueen rotacionalmente. Por ejemplo, una configuración hexagonal de 12 puntos puede bloquearse con una configuración hexagonal de 6 puntos. Sin embargo, las dos secciones transversales deben estar adaptadas para engancharse de manera que la rotación relativa sea relativamente pequeña, y preferiblemente eliminada sustancialmente.

El sistema puede comprender uno o ambos de los topes. Además, en algunas realizaciones, al menos uno de los topes es un tope en ángulo. El tope en ángulo, en algunas realizaciones, comprende una sección de bloqueo adaptada para interconectar con al menos una de las dos o más cavidades antirrotación. Preferiblemente, el tope

está adaptado para poder rotar en incrementos de 30º antes de engancharse fijamente con el implante. Es decir, el tope está adaptado para una indexación de 30º. Una realización de la cavidad antirrotacional adaptada para proporcionar una rotación en incrementos de 30º comprende un casquillo poligonal de doce puntos.

Otro sistema de la invención comprende un implante que tiene una primera característica antirrotación interna y una herramienta impulsora adaptada para engancharse al implante a través de la primera característica antirrotación interna. El sistema también puede comprender un tope adaptado para engancharse al implante a través de una segunda característica antirrotación interna del implante.

Un sistema de implante alternativo de la invención comprende un implante que comprende un orificio interior y una característica de respuesta en el orificio interior. Una sección roscada está colocada distal con respecto a la característica de respuesta. El sistema comprende además un tope adaptado para unirse al implante.

El tope comprende un pilar y un vástago que se extiende desde el pilar. El vástago está adaptado para ajustarse en el orificio interior. El vástago comprende una característica de respuesta complementaria adaptada para actuar conjuntamente con la característica de respuesta del implante y para proporcionar respuesta a un médico que indica cuando el tope está asentado apropiadamente. La característica de respuesta complementaria puede comprender, por ejemplo, geometría macho. La respuesta facilitada al médico puede comprender, por ejemplo, salida táctil o audible, o ambas salida táctil y audible, tal como cuando un elemento elástico encaja a presión de nuevo en su posición o forma no deformada. El sistema de respuesta puede proporcionar alternativamente, o en combinación con la salida táctil y audible, una indicación visual acerca de un estado de asentamiento de un tope de estructura de cofia.

Un tornillo de tope está adaptado para ajustarse dentro de un orificio pasante que se extiende a través del pilar y el vástago del tope y retener al tope en el implante. El tornillo de tope comprende un extremo proximal (por ejemplo, la cabeza del tornillo) adaptado para interconectar con el tope y un extremo distal adaptado para enganchar la sección roscada del implante. Más generalmente, el implante puede estar dotado de una sección de retención axial interna adaptada para enganchar un árbol de retención de tope. El árbol de retención axial se engancha a una característica de retención axial interna del implante para limitar el movimiento axial del tope en relación con el implante.

La invención, aunque se refiere a componentes individuales, tales como el implante, el tope, el árbol de retención axial, y a sistemas que comprenden combinaciones de los mismos, otros aspectos y ventajas de la presente invención resultarán evidentes para un experto habitual en la técnica a partir de la revisión de las enseñanzas del solicitante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las figuras 1A y 1B muestran una vista en perspectiva y una vista desde arriba de un implante que comprende dos cavidades antirrotación internas y un tope en ángulo colocado para su inserción en el implante.

La figura 2 muestra una vista en sección transversal que deja ver el interior del implante y el tope mostrados en la figura 1, pero con el tope asentado en el implante. Un tornillo de tope se extiende más allá del vástago de tope y engancha de manera roscada el implante.

La figura 3 muestra una vista en alzado lateral del tope en ángulo mostrado en las figuras 1 y 2 y que ilustra más claramente una parte de bloqueo y una parte de no bloqueo de un vástago del tope.

Las figuras 4A y 4B muestran vistas en alzado lateral y en sección transversal de un tope recto que comprende un vástago que tiene una parte de bloqueo y una parte de no bloqueo, en el que las partes están en orden inverso en comparación con las del tope en ángulo mostrado en la figura 3.

La figura 5 muestra una vista en alzado lateral parcial con parte del implante cortada para mostrar el tope recto ilustrado en la figura 4 asentado en el implante y sujeto axialmente con un tornillo de tope.

La figura 6 ilustra una realización alternativa de un implante.

La figura 7 ilustra una realización alternativa de un tope recto adaptado para acoplarse con el implante ilustrado en la figura 6.

La figura 8 ilustra un tope en ángulo alternativo adaptado para acoplarse con el implante ilustrado en la figura 6.

La figura 9 ilustra herramientas impulsoras para impulsar el implante al interior del hueso del paciente.

Las figuras 10A-10D ilustran un cilindro de transferencia de cofia de impresión adaptado para enganchar un implante, tal como por ejemplo el implante ilustrado en las figuras 1A y 1B.

Las figuras 11A-11B ilustran un tornillo de transferencia de cofia de impresión adecuado para su uso con el cilindro de transferencia de cofia de impresión ilustrado en las figuras 10A-10D.

Las figuras 12A-12B ilustran un tornillo de captación adecuado para su uso con el cilindro de transferencia de cofia de impresión ilustrado en las figuras 10A-10D.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN ILUSTRADA

Las figuras 1 y 2 ilustran un implante 10 adaptado para atornillarse en el hueso de un paciente y un tope 40 adaptado para conectarse al implante 10. El implante 10 comprende un extremo 12 proximal que incluye una faceta 14 adaptada para hacer tope contra el tope 40. El implante 10 comprende un extremo 16 distal opuesto al extremo 12 proximal y al menos una rosca 18 dispuesta entre ellos para atornillar el implante 10 en el hueso de un paciente. Un orificio 20 interior se extiende distalmente desde el extremo 12 proximal hacia el extremo 16 distal. El orificio 20 interior comprende una primera cavidad 22 antirrotación y una segunda cavidad 24 antirrotación distal con respecto a la primera cavidad 22 antirrotación.

En la figura 1, las dos cavidades 22 y 24 están separadas, definidas y ligeramente espaciadas; están conectadas con una sección cónica. Pero otras disposiciones son igualmente adecuadas, tal como por ejemplo, cuando las cavidades son adyacentes y están conectadas progresivamente, o están espaciadas y conectadas por una o más cavidades.

Centrando la atención en la figura 1B, se muestra una vista de extremo del implante 10. En la realización ilustrada en la figura 1B, la primera cavidad antirrotación del implante 10 comprende un casquillo 26 hexagonal. El casquillo 26 hexagonal comprende una pluralidad de ángulos interiores obtusos. En contraposición, la segunda cavidad 24 antirrotación comprende un casquillo 28 poligonal de doce puntos que incluye una pluralidad de ángulos interiores obtusos. El casquillo 26 hexagonal comprende un diámetro 30 menor y el casquillo 28 poligonal de doce puntos comprende un diámetro 32 menor. El diámetro 32 menor es inferior que el diámetro 30 menor del casquillo 26 hexagonal. Y el diámetro mayor del casquillo 26 hexagonal es más grande que el diámetro 32 menor del casquillo 28 poligonal de doce puntos. En una realización, el diámetro 30 menor es de aproximadamente 0,11 pulgadas (0,279 cm) y el diámetro 32 menor es de aproximadamente 0,09 pulgadas (0,229 cm). Para algunas realizaciones, la diferencia entre los diámetros mayor y menor está en el intervalo de 0,0005 y 0,1 pulgadas (0,0127 mm y 2,54 mm). Tal como se usa en el presente documento, la expresión diámetro menor se refiere al diámetro del cilindro más grande dimensionado para ajustarse dentro de una cavidad poligonal, mientras que la expresión diámetro mayor es el diámetro de un cilindro que está en contacto con los puntos externos en las esquinas de tal cavidad.

Para algunas aplicaciones, al menos una de las cavidades 22 y 24 antirrotación está adaptada para acoplarse con una herramienta impulsora convencional, por ejemplo, una herramienta con un extremo de trabajo que comprende un cuadrado, un pentágono, un hexágono, un octógono, etc. Preferiblemente, al menos la otra cavidad está adaptada para acoplarse con un vástago de tope que tiene una forma predeterminada. Algunas herramientas se describen en la figura 9.

En un sistema de implante convencional, un implante comprende un hexágono externo, es decir, un saliente hexagonal, para engancharse a una herramienta impulsora. La herramienta impulsora aplica cantidades de par de torsión relativamente significativas al saliente hexagonal externo para atornillar el implante en el hueso del paciente. Una vez que el implante está atornillado en su sitio, y se ha producido la cicatrización, se acopla un tope con el saliente hexagonal externo y se asienta en el implante. Desgraciadamente, la cantidad de par de torsión significativa aplicada al saliente hexagonal a menudo estropea y distorsiona la configuración hexagonal. Esta distorsión puede dar como resultado, en algunas aplicaciones, la holgura o libertad de movimiento, entre el implante y el tope.

Para superar este problema relacionado con la distorsión, el implante 10 se ha dotado de la primera y la segunda cavidades 22 y 24 antirrotación. El implante 10 puede impulsarse, por ejemplo, con una herramienta impulsora a través de la primera cavidad 22 antirrotación. Entonces puede acoplarse el tope 40 con la segunda cavidad 24 antirrotación, que no se ha sometido a pares de torsión impulsores como la primera cavidad 22 antirrotación. La segunda cavidad 24 antirrotación está en un estado prístino, permitiendo que se produzca un ajuste apretado entre el tope 40 y el implante 10. Una ventaja de las cavidades antirrotación internas, con respecto a los salientes externos, es que la cavidad puede ser generalmente más larga (más profunda) de lo que sería posible con una característica externa. La longitud más larga proporciona mayor área superficial para que se enganche una herramienta impulsora. Por tanto, hay una posibilidad menor de dañar el implante durante la instalación.

Las cavidades ilustradas en la figura 1B son generalmente rectas y comprenden perímetros generalmente paralelos con respecto a un eje longitudinal. Otras formas, tales como la troncocónica, son apropiadas para diferentes aplicaciones. Para tales formas, son aplicables análogos de las expresiones diámetro mayor y menor.

Pasando a la figura 2, que ilustra una vista en sección parcial, se muestra el tope 40 haciendo tope contra, es decir, asentado en, el implante 10. El orificio 20 interior del implante 10 comprende una característica 34 de respuesta para interconectar con el tope 40 y proporcionar respuesta a un médico indicando cuando el tope 40 está asentado apropiadamente dentro del implante. La característica 34 de respuesta puede comprender, por ejemplo, geometría macho. De manera distal con respecto a la característica 34 de respuesta del implante hay una característica 36 de retención axial realizada en forma de una pluralidad de roscas. Un tornillo 70 de tope se extiende a través del tope 40 e interconecta con las roscas de la característica 36 de retención axial para limitar el movimiento axial del tope.

En referencia a las figuras 1 y 2, el tope 40 comprende un pilar 42 y un vástago 44 que se extiende en una dirección descendente relativa desde el pilar 42. El vástago 44 comprende una parte 46 de no bloqueo adaptada para colocarse en la primera cavidad 22 antirrotación cuando el tope 40 está asentado en el implante 10. El vástago 44 comprende además una parte 48 de bloqueo adaptada para colocarse en la segunda cavidad 24 antirrotación cuando el tope 40 está colocado en el implante 10. La parte 48 de bloqueo está adaptada para engancharse bloqueando rotacionalmente la segunda cavidad 24 antirrotación, por lo que se evita que el tope 40 rote en relación con el implante 10.

Para algunas aplicaciones, resulta deseable poder aumentar el tope 40 en ángulo en etapas para lograr la alineación estética y funcional apropiada de un elemento protésico fijado finalmente al pilar 42, es decir, que el tope puede indexarse. En consecuencia, la parte 48 de bloqueo y la segunda cavidad 24 antirrotación están adaptadas para proporcionar un incremento rotacional mínimo predeterminado; la realización ilustrada tiene un incremento rotacional mínimo de 30º debido a la forma de 12 puntos. Una vez que el tope 40 está alineado rotacionalmente, el médico puede aplicar presión para asentar el tope 40, mientras es consciente de la respuesta indicativa del estado de asentamiento del tope.

No se requiere que la forma poligonal tenga puntos reales. Otras formas de interconexión, por ejemplo, muescas y salientes, son adecuadas para limitar la rotación entre el implante 10 y el tope 40. Además, otras formas distintas a polígonos son adecuadas para limitar la rotación entre los componentes. El tamaño de incremento rotacional real dependerá, al menos en parte, de la característica antirrotación en la segunda cavidad 24 y de la forma de la parte 48 de bloqueo.

Pasando brevemente a la figura 3, para bloquear rotacionalmente la parte 48 de bloqueo al implante 10, la parte 48 de bloqueo comprende un diámetro 50 mayor más grande que el diámetro 32 menor de la segunda cavidad 24 antirrotación. El diámetro 50 mayor es más grande que el diámetro 32 menor por lo que los salientes y las muescas se enganchan para limitar, o eliminar, la rotación entre el implante 10 y el tope 40. Por el contrario, la parte 46 de no bloqueo comprende un diámetro 52 mayor más pequeño que o aproximadamente igual que al diámetro 30 menor de la primera cavidad 22 antirrotación. Por tanto, la parte 46 de no bloqueo del tope 40 no engancha rotacionalmente el implante 10.

Volviendo a la figura 2, el tope 40 comprende una característica 54 de respuesta adaptada para engancharse al implante 10 a medida que el tope 40 está asentándose y para proporcionar una indicación al médico cuando el tope 40 está asentado apropiadamente. Las características 34 (del implante 10) y 54 (del tope 40) de respuesta pueden comprender colectivamente uno o más elementos elásticos adaptados para deformarse durante el proceso de asentamiento y para recobrar la forma cuando el tope está asentado apropiadamente. Con referencia a las figuras 1 y 3, la característica 54 de respuesta del tope 40 comprende una pluralidad de dedos 56 elásticos ubicados en el extremo con respecto al vástago 44.

El sistema de respuesta puede ser un sistema adaptado para proporcionar sólo respuesta táctil, o sólo respuesta audible o tanto respuesta táctil como audible. Se considera que un sistema proporciona respuesta cuando la salida sensorial es de un nivel suficiente como para que el médico la detecte sin que el médico realice etapas extraordinarias para recibir la respuesta. Generalmente, es deseable el uso de respuesta táctil y respuesta audible, solas o en combinación, en muchas aplicaciones debido a la simplicidad relativa de tales sistemas y a las ventajas de tales sistemas sobre las prácticas de verificación actuales.

Las técnicas de verificación implican etapas adicionales, normalmente realizadas inmediatamente después de que el médico realice las etapas de asentamiento del tope, que a menudo usan equipo adicional. Las prácticas de verificación actuales normalmente implican el uso de equipo radiográfico, por ejemplo, rayos X. El uso de equipo radiográfico es relativamente costoso y lleva mucho tiempo. El médico debe ajustar el equipo para tomar una imagen apropiada, y normalmente debe salir de la sala para sacar la imagen. El paciente también se expone a otra dosis de radiación. Los sistemas de verificación de este tipo son costosos y llevan mucho tiempo. Por el contrario, un sistema de respuesta no tiene los costes y retrasos inherentes de los sistemas de verificación. El sistema de respuesta de la presente invención funciona, en un sentido práctico, simultáneamente con el proceso de asentamiento. Un proceso de verificación implica etapas identificables separadas de las requeridas para asentar un tope.

En algunas realizaciones, el tope 40 está adaptado para quedar contenido axialmente en el orificio 20 sin componentes adicionales, en esencia, el tope 40 queda contenido de manera axialmente autónoma cuando se asienta. El vástago 44 del tope 40 comprende características de retención axiales adaptadas para interconectar con características de retención axiales en el orificio 20 interior del tope. En la realización ilustrada, la característica 34 de respuesta del implante y la característica 54 del tope también tienen capacidad de retención. La característica 54 de retención axial comprende la pluralidad de dedos 56, que están adaptados para proporcionar tanto capacidades de respuesta como de retención.

Otras estructuras son adecuadas para proporcionar una o ambas capacidades de retención axial y de respuesta. En algunas realizaciones, incluyendo algunas que comprenden elementos elásticos que proporcionan tanto retención como respuesta, se requiere una estructura de retención axial adicional, o al menos es deseable. Una estructura de retención axial adicional de este tipo puede ser solidaria con el tope 40 o el implante 10 o con ambos.

Alternativamente, la estructura puede estar separada pero acoplada y relativamente fija con respecto a uno de o bien el tope o bien el implante. Además, no es necesario que las estructuras de retención axial adicionales separadas se fijen relativamente a uno cualquiera del tope o el implante. Por ejemplo, la estructura de retención adicional separada también puede proporcionarse como un árbol de retención de tope que interconecta con uno o ambos del tope 40 y el implante 10, y que sin embargo puede separarse de ambos. Un ejemplo de un árbol de retención de tope es el tornillo 70 de tope ilustrado en la figura 2.

En la figura 2, un orificio 60 pasante se extiende a través del pilar 42 y el vástago 44 para permitir que el tornillo 70 de tope se inserte en ellos. El orificio 60 pasante comprende un primer diámetro 62, y un segundo diámetro 64 distal con respecto al primer diámetro 62 y es más pequeño que el primer diámetro 62. El tornillo 70 de tope se inserta en el orificio 60 pasante para enganchar de manera roscada las roscas 36 del implante 10.

En la figura 2, el tornillo 70 de tope comprende una cabeza 72 de tornillo adaptada para acoplarse con una herramienta impulsora, por ejemplo, una llave Allen. Será adecuada otra estructura impulsora de cabeza de tornillo de tope, por ejemplo, una llave de boca cuadrada, un destornillador de cabeza plana, un destornillador Phillips. Un vástago 74 se extiende distalmente desde la cabeza 72 hacia un extremo 76 roscado distal. La cabeza 72 comprende un primer diámetro, y el vástago 74 comprende un segundo diámetro más pequeño que el diámetro de la cabeza. El diámetro de la cabeza es preferiblemente más grande que el segundo diámetro 64 del orificio 60 pasante para evitar que el tope se mueva axialmente pasada la cabeza 72 de tornillo. Por tanto, una vez que el tornillo 70 de tope engancha de manera roscada el implante 10, el tornillo 70 actúa para retener el tope 40 en el implante 10.

El sistema también puede comprender un tope 90 recto, tal como el ilustrado por ejemplo en la figura 4, que es compatible con el implante 10. El tope 90 recto comprende un pilar 92, y un vástago 94. El vástago 94 comprende una parte 96 de no bloqueo y una parte 98 de bloqueo. En contraposición al tope 40 en ángulo, la parte 96 de no bloqueo es distal con respecto a la parte 98 de bloqueo.

La figura 5 es una vista en alzado lateral que muestra el tope 90 recto asentado en el implante 10. Parte del implante 10 está cortada para ilustrar mejor el tope 90 recto y parte del tornillo 70 de tope, que actúa para limitar el movimiento axial del tope. La parte 98 de bloqueo está adaptada para engancharse bloqueando rotacionalmente a la primera cavidad 22 antirrotación cuando el tope 90 está colocado en el implante 10. La parte 96 de no bloqueo no se engancha de ese modo a la segunda cavidad 24 antirrotación.

Para evitar el bloqueo rotacional entre el implante 10 y la segunda cavidad 24, la parte 96 de no bloqueo tiene un diámetro 100 mayor (figura 4) no más grande que el diámetro 32 menor de la segunda cavidad 24 antirrotación. Para proporcionar enganche rotacional entre el vástago 94 y el implante 10, la parte 98 de bloqueo tiene un diámetro 102 mayor (figura 4) que es más grande que el diámetro 30 mínimo de la primera cavidad 22 antirrotación. Por tanto, en las realizaciones ilustradas en las figuras 1-5, el tope 40 en ángulo se engancha rotacionalmente al implante 10 a través de la segunda cavidad 24 antirrotación, mientras que el tope 90 recto se engancha rotacionalmente al implante 10 a través de la primera cavidad 22 antirrotación.

La primera cavidad 22 antirrotación puede comprender una configuración que incluye ángulos agudos interiores mientras que la segunda cavidad 24 antirrotación comprende una configuración que incluye ángulos obtusos interiores. Además, ambas cavidades pueden dotarse del mismo tipo de configuración, pero de diferentes diámetros. Además, el tope 90 recto puede adaptarse para engancharse al implante 10 a través de la segunda cavidad 24 antirrotación, mientras que el tope 90 en ángulo está adaptado para engancharse al implante 10 a través de la primera cavidad 22 antirrotación.

Para facilitar la compatibilidad entre los componentes, un sistema según los principios de la invención puede comprender un implante que tiene una característica antirrotación interna para engancharse tanto a topes rectos como en ángulo y otra característica antirrotación interna para engancharse a una herramienta impulsora. La característica antirrotación interna puede estar adaptada para engancharse a la herramienta impulsora así como a los topes. De manera similar, la otra característica antirrotación puede estar adaptada para enganchar múltiples tipos de vástago de tope, así como la herramienta impulsora.

Pasando a la figura 6, la figura 6A ilustra una vista lateral de un implante 10'. La figura 6B es una vista en sección tomada a lo largo de tal línea 6B-6B del implante 10' en la figura 6A. La figura 6C es una vista de extremo mirando hacia abajo desde el orificio del implante 10'. El implante 10' es generalmente similar al implante 10, excepto en que el orificio 20 interior del implante 10' comprende un rebaje 110 adaptado para retener un elemento flexible toroidal, tal como un muelle toroidal, que puede interconectar con un tope cuando el tope está asentado. El elemento flexible toroidal proporciona respuesta al médico indicando cuando el tope está asentado apropiadamente. El elemento flexible toroidal puede comprender, por ejemplo, geometría macho como por ejemplo un tubo redondo formado en un toroide. La figura 6D ilustra un tope 90' recto asentado en el implante 10'.

Las figuras 7 y 8 ilustran topes adaptados para interconectar con el implante 10' mostrado en la figura 6. La figura 7A es una vista en alzado lateral de un tope 90' recto; la figura 7B es una vista en sección a lo largo de la línea de sección 7B-7B de la figura 7A. La figura 8A es una vista en alzado lateral de un tope 40' en ángulo; la figura 8B es una vista en sección a lo largo de la línea de sección 8B-8B de la figura 8A. Los vástagos tanto del tope 90' recto

como del tope 40’ en ángulo comprenden un rebaje 112 complementario. El rebaje 112 está colocado para ser adyacente al rebaje 110 en el orificio 20 interior del implante 10’ cuando el tope está asentado. El rebaje 110 y el rebaje 112 complementario definen un área en el que descansará un anillo toroidal cuando el tope está asentado.

Con referencia a las figuras 6B y 6D, el implante 10’ incluye una segunda hendidura 114 para proporcionar respuesta. La segunda hendidura 114 también es útil en el implante 10 de las figuras 1-5. La segunda hendidura 114 es útil para retener una herramienta impulsora u otro componente, como por ejemplo una cofia de impresión, en contacto operativo con el implante 10’. En una realización de la realización ilustrada en la figura 6, el implante 10’ tiene una longitud L, que para algunas aplicaciones es de aproximadamente entre 0,3 pulgadas (0,762 cm) y 0,9 pulgadas (2,29 cm). La primera y la segunda cavidades 26 y 28 antirrotación se extienden al interior del orificio en una profundidad combinada de aproximadamente 0,1 (0,254 cm) a 0,2 pulgadas (0,508 cm). Un paso 115 de dedo se extiende hasta una profundidad de aproximadamente 0,1 (0,254 cm) a 0,3 pulgadas (0,762 cm). La segunda hendidura 114 tiene una línea central colocada aproximadamente de 0,01 (0,0254 cm) a 0,2 pulgadas (0,508 cm) de la faceta 14. El rebaje 110, que comienza a una profundidad de aproximadamente 0,1 a 0,3 pulgadas (0,254 a 0,762 cm), tiene una anchura de aproximadamente 0,01 a 0,2 pulgadas (0,0254 a 0,508 cm). Estas dimensiones son ilustrativas y adecuadas para aplicaciones particulares, pero no son las únicas dimensiones adecuadas para un implante dental según las enseñanzas del solicitante. Un muelle 116 toroidal está colocado en el área definida por el rebaje 110 y el rebaje 112 complementario. El muelle 116 toroidal actúa contra el elemento 54 elástico para aplicar una fuerza de retención en el tope 90’ recto.

Con referencia a las figuras 6B, 6D 6E, 7A y 7B, para reducir la tensión el implante 10’ comprende un contraorificio 120 para alojar una base 122 del tope 90’. En la figura 6E, parte del tope 90’ está retirada para ayudar en la ilustración. La base 122 está colocada entre un margen 124 y la parte 98 de bloqueo que está acoplada con la primera cavidad 26 antirrotación. El contraorificio 120 tiene un diámetro de aproximadamente 0,10 a 0,15 pulgadas (0,254 a 0,384 cm) y una profundidad de aproximadamente 0,01 pulgadas (0,0254 cm). Para reducir las tensiones en un punto, el contraorificio 120 comprende un chaflán 126 y una curva 128 de acodamiento con dimensiones de aproximadamente 0,001 a 0,01 pulgadas (0,00254 a 0,0254 cm). La base 122 comprende un chaflán 130 correspondiente a la curva 128 de acodamiento. Los chaflanes 130 y 126 juntos facilitan la colocación del tope 90’ en el implante 10’.

La figura 9A es una vista en perspectiva de un tipo de una herramienta 200 impulsora adaptada para acoplarse con la segunda cavidad 28 antirrotación del implante 10’ o el implante 10. La herramienta 200 impulsora comprende un primer extremo 202 que comprende una geometría 204 macho poligonal de 12 puntos adaptada para acoplarse con la segunda cavidad 28 antirrotación. Un extremo 206 opuesto comprende un mango 208 para facilitar el agarre de la herramienta 200 impulsora.

La figura 9B ilustra otro tipo de herramienta 220 impulsora adaptada para acoplarse con la primera cavidad 26 antirrotación del implante 10’ o el implante 10. La herramienta 220 impulsora comprende un primer extremo 222, en un extremo de trabajo, que está adaptado para ajustarse dentro del orificio 20 del implante 10’. El primer extremo comprende un anillo elástico, tal como una junta 224 tórica, que se acopla con el segundo rebaje 114 del implante 10’ para ayudar a retener la herramienta 220 impulsora en enganche apropiado con el implante 10’. El extremo 222 de trabajo de la herramienta 220 impulsora comprende una parte 226 impulsora de geometría macho hexagonal adaptada para acoplarse con la cavidad 26 antirrotación. El diámetro distal con respecto a la junta 224 tórica está dimensionado para ajustarse dentro de la segunda cavidad 28 antirrotación. El extremo 222 de trabajo incluye un retén 228 que hace tope contra la faceta 14 del implante 10’ cuando la herramienta 220 impulsora está asentada apropiadamente. La junta 224 tórica y el retén 228 actúan conjuntamente para reducir, y preferiblemente para eliminar, el movimiento axial no deseado de la herramienta 220 impulsora en relación con el implante 10’. La junta 224 tórica puede estar adaptada para proporcionar respuesta táctil o audible, o ambas táctil y audible, indicativa de un estado de asentamiento de la herramienta impulsora. El retén 228 proporciona al menos una respuesta visual.

Una parte 230 de alineación del extremo 222 de trabajo comprende una forma hexagonal alineada con la parte 226 impulsora hexagonal. La parte 230 de alineación facilita la alineación de la parte 226 impulsora con la primera cavidad 26 antirrotación mientras que la herramienta 220 impulsora se está acoplando con el implante 10’. Una vez que la herramienta 220 está acoplada con el implante 10’, la parte 230 de alineación proporciona una indicación visual de cómo está alineada la cavidad 26 antirrotación del implante 10’ en la boca del paciente, por ejemplo, de la alineación rotacional del implante 10’. La parte 226 de alineación ilustrada comprende geometría de alineación macho en forma de configuración hexagonal. De manera alternativa a, o en combinación con, la geometría de alineación macho, el extremo 230 de trabajo puede estar dotado de indicios de alineación visuales, tales como líneas que discurren a lo largo de la longitud del extremo 230 de trabajo.

La herramienta 220 impulsora puede estar dotada de un mango 232 para facilitar el agarre de la herramienta 220 impulsora. Pero el mango 232 no se requiere ya que la parte 230 de alineación puede comprender una estructura suficiente para ayudar en el agarre de la herramienta 220 impulsora.

La figura 9C ilustra una herramienta 240 impulsora que es similar a la herramienta 220 impulsora ilustrada en la figura 9B. La herramienta 240 impulsora comprende una parte 226’ impulsora hexagonal y un retén 228’ y una estructura 224’ de interconexión que facilita la interconexión de la herramienta 240 impulsora con el orificio de un

implante. Y la herramienta 240 impulsora comprende un elemento 242 de retención según ISO que sirve para acoplar la herramienta 240 impulsora a un mecanismo impulsor eléctrico.

La figura 10A ilustra una vista en alzado lateral de un cilindro 300 de cofia de impresión de transferencia. La cofia de impresión comprende un extremo 310 de impresión para interconectar con material de impresión, y un extremo 320 de interconexión de implante para interconectar con un implante. El extremo 320 de interconexión de implante comprende una sección 322 antirrotación, por ejemplo, una extensión hexagonal, y una interconexión 324 elástica para sujetar temporalmente el cilindro 300 de transferencia en un implante hasta que un tornillo sujeta el cilindro al implante. La figura 10B ilustra una vista de extremo del cilindro 300 de transferencia que muestra el extremo 320 de interconexión de implante. La figura 10C ilustra una vista de extremo del extremo 310 de impresión. La figura 10D ilustra una vista en sección tomada a lo largo de la línea de sección 10D-10D de la figura 10B. El cilindro 300 incluye un orificio 330 pasante con una parte 332 de sección transversal reducida.

La figura 11A ilustra un tornillo 350 de transferencia de cofia de impresión adecuado para su uso con el cilindro 300 de transferencia. El tornillo 350 de transferencia comprende un árbol 352 que está dimensionado para extenderse a través del orificio 330 pasante del cilindro 300 de transferencia y se conecta al implante a través de roscas 360. La figura 11B es una vista de extremo del tornillo 350 de transferencia.

La figura 12A ilustra un tornillo 380 de impresión de captación de bloqueo por torsión adecuado para su uso con el cilindro 300 de transferencia. El tornillo 380 de impresión comprende un árbol 382 que está dimensionado para extenderse a través del orificio 330 pasante del cilindro 300 de transferencia y para conectarse al implante a través de roscas 390. La figura 12B es una vista de extremo del tornillo 380 de impresión.

Los componentes de la cofia de impresión ilustrados en las figuras 10-12 se describen en mayor detalle en la patente estadounidense 5.685.715. Una cofia de impresión de este tipo puede estar previamente envasada y puede suministrarse al clínico con el implante de manera que la cofia sirve como una montura que recibe par de torsión para instalar el implante en el hueso del paciente. Por consiguiente, la presente invención contempla usar una de la características antirrotacionales del implante para enganchar la montura, en lugar de, por ejemplo, una de la herramientas impulsoras mostradas en la figura 9, y otra característica antirrotacional para engancharse a un tope o cofia si no se usa la cofia como montura.

Un método de mejorar la conectividad según el sistema de implante de la invención incluye acoplar un tope a un implante colocado en un paciente; y detectar una respuesta táctil asociada con el asentamiento del tope. Posteriormente a la detección de la respuesta táctil, el implante se engancha con la estructura de retención para resistir el movimiento axial del tope en relación con el implante. La estructura de retención puede rotarse mientras que engancha una rosca y se permite que se mueva de manera más profunda en el implante a medida que se rota la estructura de retención.

La estructura de retención puede engancharse con el implante para limitar el movimiento axial del tope en relación con el implante, pero permitir cierto movimiento del tope cuando se aplica una fuerza de desplazamiento al tope. Por ejemplo, la estructura de retención puede engancharse de manera roscada al implante, pero antes de atornillar completamente la estructura, el tope puede extraerse del asiento si se aplica una fuerza suficiente. De esta forma, un médico, por ejemplo, un dentista, puede aplicar una fuerza de prueba insuficiente para desplazar el tope pero suficiente para verificar que el tope no se ha aflojado. Esto evita problemas asociados con la aplicación de fuerzas, a través de la estructura de retención, a un tope que ha quedado mal alineado tras haberse asentado.

Para reducir la rotación no deseada entre un implante y un tope, se aplica un par de torsión a una primera característica antirrotación interna del implante para insertar el implante de manera más profunda en un hueso. Posteriormente a la aplicación del par de torsión a la primera característica antirrotación interna, se engancha un tope con una segunda característica antirrotación interna del implante. Un procedimiento de este tipo permite que el tope se enganche a una característica prístina, una no dañada durante la inserción del implante en el paciente.

Otra ventaja de usar un implante que tiene dos características antirrotación internas es que puede seleccionarse un tope adecuado de una pluralidad de topes, y la selección puede basarse, al menos en parte, en las condiciones imperantes en la boca del paciente. Generalmente, este uso de un implante que tiene dos o más características antirrotación da como resultado una variedad más amplia de topes que pueden acoplarse al implante que los que pueden acoplarse a un implante que comprende sólo una característica antirrotación. Aunque cada tipo de tope está disponible teóricamente con cualquier tipo de vástago, no se dispone de un tope adecuado tan fácilmente como al médico le gustaría. Un tope adecuado tiene un vástago que de hecho puede acoplarse al implante osteointegrado y es adecuado para otras condiciones imperantes en la boca del paciente. Para reducir los problemas asociados con no tener un tope adecuado, un médico instala un implante que comprende dos características antirrotación internas. El médico puede tener entonces bastante confianza en que cuando llegue el momento de unir un tope, se dispondrá de un tope adecuado que tiene un vástago adaptado para engancharse al menos a una de las características.

En una realización, la presente invención es un implante dental que comprende un extremo proximal adaptado para hacer tope contra un tope. El implante tiene un orificio interior que se extiende distalmente desde el extremo proximal. El implante también tiene una primera cavidad antirrotación en el orificio interior que comprende un primer

diámetro menor, y una segunda cavidad antirrotación en el orificio interior que comprende un segundo diámetro menor no más grande que el primer diámetro menor.

En una segunda realización, un implante dental comprende un extremo proximal y un orificio interior que se extiende distalmente desde el extremo proximal. El implante incluye una primera característica antirrotacional en el orificio interior y una segunda característica antirrotacional en el orificio interior. La segunda característica antirrotación está colocada distal con respecto a la primera característica antirrotacional para proporcionar resistencia rotacional independiente de la primera característica antirrotacional.

En una tercera realización, un implante dental es para acoplarse con un tope. El implante comprende una faceta adaptada para hacer tope contra el tope. El implante tiene una primera característica antirrotacional adyacente a la faceta, y una segunda característica antirrotacional adyacente a la primera característica antirrotacional y ubicada más alejada de la faceta que la primera característica antirrotacional. Una de la primera y la segunda características antirrotacionales engancha una característica no rotacional del tope.

En otra realización, la presente invención es un sistema de implante dental que comprende un implante, un primer tope, y un segundo tope. El implante incluye un extremo proximal que se abre a un orificio, una primera característica antirrotación interna en el orificio, y una segunda característica antirrotación interna en el orificio distal con respecto a la primera característica antirrotacional. El primer tope comprende un vástago adaptado para fijarse en el orificio del implante. El vástago del primer tope comprende una parte de no bloqueo adaptada para ubicarse en la primera característica antirrotación interna sin engancharse bloqueando rotacionalmente la primera característica antirrotación interna, y una parte de bloqueo distal con respecto a la parte de no bloqueo y adaptada para engancharse bloqueando rotacionalmente la segunda característica antirrotación. El segundo tope también comprende un vástago adaptado para fijarse en el orificio del implante. El vástago del segundo tope comprende una parte de bloqueo adaptada para engancharse bloqueando rotacionalmente la primera característica antirrotación del implante.

Aún en otra realización, la presente invención es un sistema de implante dental que comprende un implante y un tope. El implante comprende un orificio interior, una primera sección antirrotación interna, y una segunda sección antirrotación interna. El tope comprende un vástago adaptado para fijarse en el orificio. El vástago incluye una primera sección adaptada para colocarse en la primera sección antirrotación interna del implante, y una segunda sección adaptada para colocarse en la segunda sección antirrotación interna del implante. Sólo una de la primera sección del vástago o bien de la segunda sección del vástago se engancha bloqueando rotacionalmente al implante cuando el tope está asentado.

Aún en otra realización, la presente invención es un sistema de implante dental que comprende un implante y un tope. El implante comprende un orificio interior, una primera sección antirrotación interna, y una segunda sección antirrotación interna distal con respecto a la primera sección antirrotación interna. El tope tiene un vástago adaptado para fijarse en el orificio. El vástago tiene una primera sección adaptada para colocarse en la primera sección antirrotación interna del implante, y una segunda sección distinta de la primera sección del tope adaptada para colocarse en la segunda sección antirrotación interna del implante. Una o más de la primera y la segunda secciones del vástago se enganchan bloqueando rotacionalmente al implante cuando el tope está asentado.

En un ejemplo diferente, se da a conocer un sistema de implante dental que comprende un implante, un tope, y un tornillo de tope. El implante comprende un orificio interior, una característica de respuesta del implante en el orificio interior, y una sección roscada distal con respecto a la característica de respuesta. El tope está adaptado para unirse al implante y comprende un pilar y un vástago que se extiende desde el pilar para ajustarse en el orificio interior. El vástago comprende una característica de respuesta complementaria adaptada para actuar conjuntamente con la característica de respuesta del implante y para proporcionar respuesta a un médico indicando cuando el tope está asentado apropiadamente. El tope también tiene un orificio pasante que pasa a través del pilar y el vástago. El tornillo de tope se ajusta dentro del orificio pasante y retiene axialmente el tope en el implante. El tornillo de tope comprende un cabeza del tornillo adaptada para interconectar con el tope, y un extremo distal que comprende roscas adaptadas para engancharse a la sección roscada del implante.

En un ejemplo diferente se da a conocer un sistema de implante dental que comprende un implante, un tope, y un árbol de retención de tope. El implante comprende una característica de respuesta del implante interna, y una sección de retención axial interna distal con respecto a la característica de respuesta interna. El tope se acopla al implante y comprende un pilar que se extiende más allá del implante y un vástago que se extiende en una dirección descendente desde el pilar. El vástago se ajusta en el implante y comprende una característica de respuesta adaptada para interconectar con la característica de respuesta interna del implante para proporcionar una indicación a un médico de cuándo el tope está asentado apropiadamente en el implante. El tope tiene un orificio pasante que se extiende a través del pilar y el vástago, y el vástago comprende un primer diámetro y un segundo diámetro más grande que el primer diámetro. El primer diámetro está más cerca de la sección de retención axial interna del implante que el segundo diámetro cuando el tope está asentado en el implante. El árbol de retención de tope está adaptado para ajustarse en el orificio pasante y comprende un primer diámetro eficaz más grande que el primer diámetro del orificio pasante. El árbol de retención de tope tiene un vástago que se extiende a través del orificio pasante. El vástago comprende una sección de retención axial complementaria adaptada para acoplarse con la

sección de retención axial interna del implante. El árbol limita el movimiento axial del tope cuando el árbol está colocado en el orificio pasante y está acoplado eficazmente a la sección de retención axial interna del implante.

También se da a conocer un implante que comprende y una característica de respuesta interna y una sección de retención axial interna. La característica de respuesta interna interconecta con un tope para proporcionar a un médico respuesta indicando cuando el tope está asentado apropiadamente. La sección de retención axial interna está ubicada distal con respecto a la característica de respuesta interna y está acoplada con un árbol de retención de tope que se extiende a través del tope para limitar el movimiento axial del tope en relación con el implante.

También se da a conocer un tope con un pilar, un vástago, y un orificio pasante. El pilar soporta un diente protésico. El vástago se extiende en sentido descendente desde el pilar, y se ajusta en un orificio interior de un implante. El vástago comprende una característica de respuesta adaptada para interconectar con el implante para proporcionar una indicación a un médico de cuándo el tope está asentado apropiadamente en el implante. El orificio pasante se extiende a través del vástago y el pilar y aloja un árbol de retención axial para limitar el movimiento axial del tope.

En otra realización, un implante dental es para su instalación en el hueso y comprende una superficie exterior para entrar en contacto con el hueso. El implante tiene una parte superior para engancharse a un tope adaptada para alojar una prótesis. Además, el implante tiene un orificio interior que tiene dos características antirrotacionales internas distintas. Una de las dos características antirrotacionales internas se engancha a una herramienta impulsora durante la instalación y la otra de las dos características antirrotacionales internas se engancha al tope para resistir la rotación del tope en relación con el implante.

En una realización adicional, un implante dental es para su instalación en el hueso y comprende una superficie exterior para entrar en contacto con el hueso. El implante dental tiene un orificio interior que tiene dos características antirrotacionales internas distintas. Una de las dos características antirrotacionales internas se engancha a un primer tope para resistir la rotación del primer tope en relación con el implante. La otra de las dos características antirrotacionales internas se engancha a un segundo tope para resistir la rotación del segundo tope en relación con el implante, siendo el primer tope un tipo de tope que es diferente del segundo tope.

También se da a conocer un sistema de implante dental que comprende un implante dental, un tope, y un tornillo. El implante dental tiene una superficie exterior para entrar en contacto con el hueso, y un orificio interior con una sección roscada y una hendidura ampliada. El tope tiene un vástago que se fija dentro del orificio interior y un orificio pasante. El vástago incluye una sección elástica que se expande hacia fuera al interior de de la hendidura ampliada en respuesta al acoplamiento correcto del tope al implante. El tornillo pasa a través del orificio pasante del tope y se engancha de manera roscada a la sección roscada del orificio interior del implante. El tornillo retiene axialmente el tope en el implante dental.

La presente descripción también contempla métodos novedosos. Uno de tales métodos comprende, acoplar un tope a un implante colocado en un paciente y detectar una respuesta táctil asociada con el asentamiento del tope. Posteriormente a detectar la respuesta táctil, el método incluye enganchar un orificio roscado dentro del implante con un tornillo de retención axial para limitar el movimiento axial del tope en relación con el implante.

Otro método incluye aplicar un par de torsión a una primera característica antirrotación interna de un implante para insertar el implante más profundo en un hueso. Y, tras aplicar el par de torsión a la primera característica antirrotación interna, enganchar un tope con una segunda característica antirrotación interna del implante.

Un método adicional incluye instalar un implante que comprende dos características antirrotación internas en la boca de un paciente. Y, tras instalar el implante en la boca del paciente, seleccionar un tope adecuado de una pluralidad de topes y acoplar el tope adecuado a una de dos característica antirrotación internas del implante en la boca del paciente.

También se da a conocer un sistema de implante dental que comprende un implante y una herramienta impulsora de implante. El implante tiene un orificio que comprende una estructura antirrotación y un rebaje en el orificio. La herramienta impulsora de implante comprende un extremo de agarre y un extremo de trabajo opuesto al extremo de agarre. El extremo de trabajo incluye una forma predeterminada adaptada para bloquearse rotacionalmente con el orificio de implante y una estructura de retención distal con respecto a la forma predeterminada para acoplarse con el rebaje en el orificio del implante.

También se da a conocer un sistema de implante dental que comprende un implante dental, una cofia de impresión, y un tornillo. El implante dental tiene una superficie exterior para entrar en contacto con el hueso. El implante dental tiene un orificio interior con una sección roscada y una hendidura ampliada. La cofia de impresión tiene un vástago que se fija dentro del orificio interior y un orificio pasante. El vástago incluye una sección elástica que se expande hacia fuera al interior de de la hendidura ampliada en respuesta al acoplamiento apropiado de la cofia de impresión al implante. El tornillo pasa a través del orificio pasante de la cofia de impresión y se engancha de manera roscada a la sección roscada del orificio interior del implante. El tornillo retiene axialmente la cofia de impresión en el implante dental.

La invención reduce claramente los problemas de conectividad y otros problemas encontrados en el campo de los

implantes dentales. Aplicar los principios de la invención a procesos de restitución dental produce resultados mejorados. Se aumenta la posibilidad de disponer de un tope adecuado, cuando es necesario, mientras que se reduce la cantidad de planificación requerida. Y también pueden reducirse los costes al eliminarse o reducirse la necesidad de usar equipo de verificación, tal como equipo radiográfico, durante los procesos de restitución.

El uso de términos tales como primero, segundo, arriba, abajo, etc., es por conveniencia en la descripción de las realizaciones ilustradas y no se pretende que tal uso limite la variedad de realizaciones de la invención. Las características similares se identifican en todo el documento con números similares para ayudar en la comprensión pero no para indicar que se requiere que tales características sean idénticas entre las diversas realizaciones.

La anterior descripción de la invención es ilustrativa y explicativa; diversas modificaciones y alteraciones a las realizaciones dadas a conocer en el presente documento resultarán evidentes para los expertos en la técnica en vista de esta descripción. Se pretende que todas estas variaciones y modificaciones estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de implante dental que comprende:

un implante (10) dental para su instalación en el hueso, que tiene:

un extremo (12) proximal que está ubicado cerca de una superficie exterior del hueso;

un orificio (20) interior que se extiende distalmente desde el extremo (12) proximal;

una primera característica (22) antirrotacional en el orificio (20) interior; y

una segunda característica (24) antirrotacional en el orificio (20) interior, en el que la segunda característica (24) antirrotacional está colocada distal con respecto a la primera característica (22) antirrotacional para proporcionar resistencia rotacional independiente de la primera característica (22) antirrotacional.

2. Sistema de implante dental según la reivindicación 1, en el que la primera característica (22) antirrotacional comprende una primera dimensión (30) menor, y la segunda característica (24) antirrotacional comprende una segunda dimensión (32) menor más pequeña que la primera dimensión (30) menor de la primera característica (22) antirrotacional.

3. Sistema de implante dental según la reivindicación 1, en el que la primera característica (22) antirrotacional es un polígono.

4. Sistema de implante dental según la reivindicación 3, en el que la segunda característica (24) antirrotacional es un polígono.

5. Sistema de implante dental según la reivindicación 4, en el que la primera característica (22) antirrotacional es un hexágono y la segunda característica (24) antirrotacional es un polígono de 12 lados.

6. Sistema de implante dental según la reivindicación 1, en el que la primera característica (22) antirrotacional está adaptada para permitir un primer ajuste incremental circunferencial mínimo, y la segunda característica (24) antirrotacional está adaptada para proporcionar un segundo ajuste incremental circunferencial mínimo mayor que el primer ajuste incremental circunferencial mínimo.

7. Sistema de implante dental según la reivindicación 1, en el que la primera característica (22) antirrotacional y la segunda característica (24) antirrotacional son polígonos diferentes.

8. Sistema de implante dental según las reivindicaciones 1 a 7, en el que una de la primera y la segunda características (22, 24) antirrotacionales está adaptada para acoplarse con un tope (40, 90), y la otra de la primera y la segunda características (22, 24) antirrotacionales está adaptada para acoplarse con una herramienta (200, 220, 240) impulsora usada para instalar el implante en el hueso.

9. Sistema de implante dental según la reivindicación 8, que comprende además la herramienta (200, 220, 240) impulsora, en el que la herramienta (200, 220, 240) es una montura que está previamente envasada con el implante.

10. Sistema de implante dental según las reivindicaciones 1 a 7, adicionalmente en combinación con un primer tope (40) que comprende un vástago (44) con una parte (48) de bloqueo para engancharse de manera no rotacional a la segunda característica (24) antirrotacional, y un segundo tope (90) que comprende un vástago con una parte (98) de bloqueo adaptada para engancharse de manera no rotacional a la primera característica (22) antirrotacional.

11. Sistema de implante dental según las reivindicaciones 1 a 7, que incluye además una característica (34, 110) de retención axial para acoplarse con una característica (56, 116) elástica de un tope (40, 90) que va a acoplarse con el implante, estando la característica de retención axial distal con respecto a la segunda característica (24) antirrotacional.

12. Sistema de implante dental según la reivindicación 11, que incluye además una sección (36) roscada ubicada distalmente de la característica (110) de retención axial.

13. Sistema de implante dental según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que el implante (10) dental tiene una superficie exterior para entrar en contacto con el hueso, y el orificio (20) interior comprende una sección (36) roscada y una hendidura (110) ampliada, comprendiendo además el sistema de implante dental:

un tope (40) que tiene un vástago (44) que se ajusta dentro de dicho orificio (20) interior y un orificio (60) pasante, incluyendo dicho vástago (44) una sección (54) elástica que se expande hacia fuera al interior de de dicha hendidura (110) ampliada en respuesta al acoplamiento apropiado de dicho tope (40) con dicho

implante (10), combinándose dicha sección (54) elástica y dicha hendidura ampliada para proporcionar respuesta con respecto al asentamiento de dicho tope (40) en el implante (10); y

un tornillo (70) que pasa a través de dicho orificio (60) pasante de dicho tope (40) y que engancha de manera roscada dicha sección (36) roscada de dicho orificio (20) interior de dicho implante (10), reteniendo axialmente dicho tornillo dicho tope (40) en dicho implante (10) dental una vez que dicho tope (40) se ha asentado apropiadamente.

14. Sistema de implante dental según la reivindicación 13, en el que dicha hendidura (110) se ubica circunferencialmente alrededor de dicho orificio interior.

15. Sistema de implante dental según la reivindicación 13, en el que dicha hendidura (110) está por encima de dicha sección roscada.

16. Sistema de implante dental según la reivindicación 13, en el que dicha sección (54) elástica comprende una pluralidad de dedos (56).

17. Sistema de implante dental según la reivindicación 13, en el que dicha respuesta proporcionada es audible y/o táctil.

18. Sistema de implante dental según la reivindicación 13, en el que dicho tope (40) es un tope de transferencia usado para tomar una impresión en la boca del paciente, siendo dicho tornillo (70) un tornillo de captación o un tornillo de transferencia.

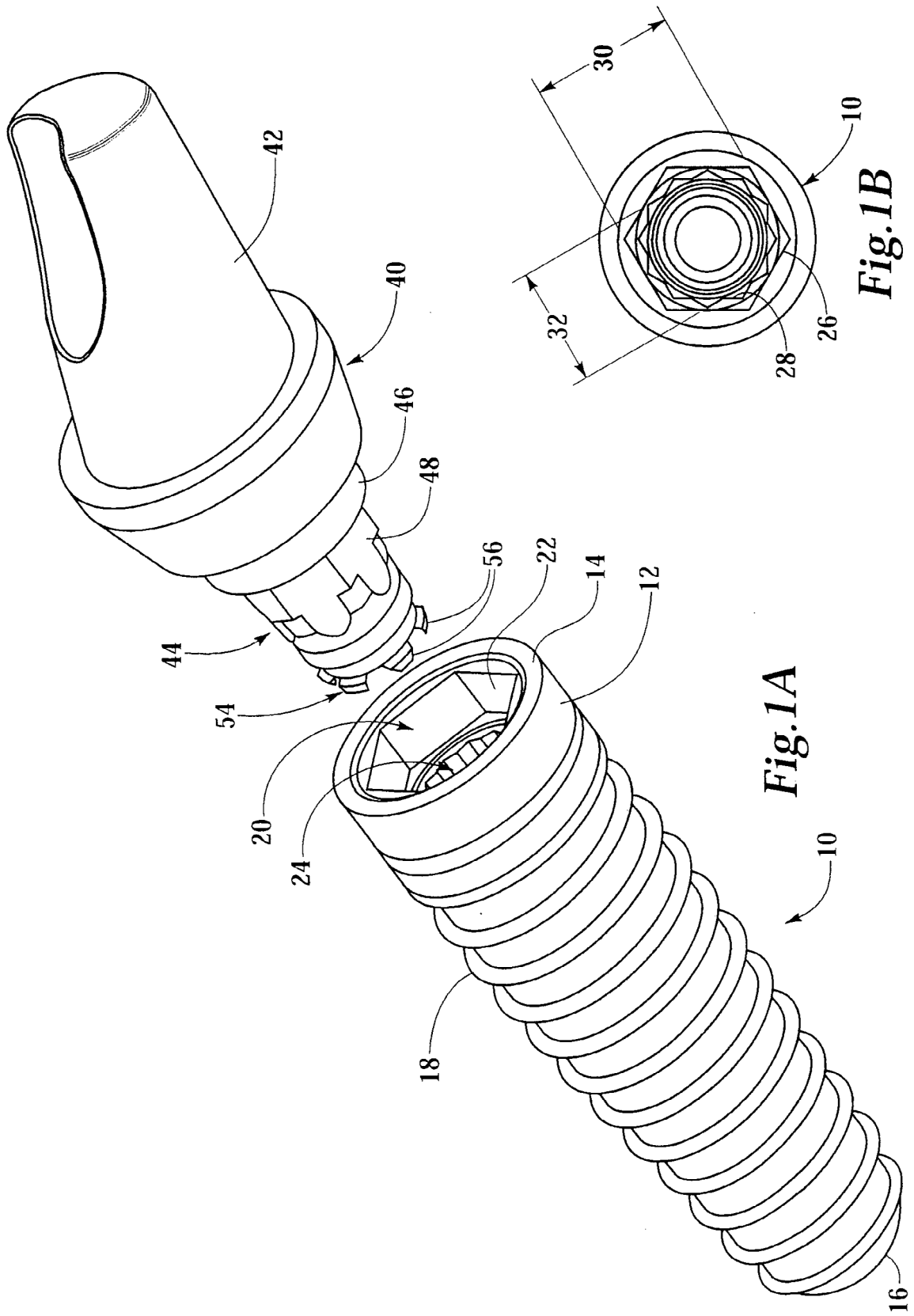

Fig.1A

Fig.1B

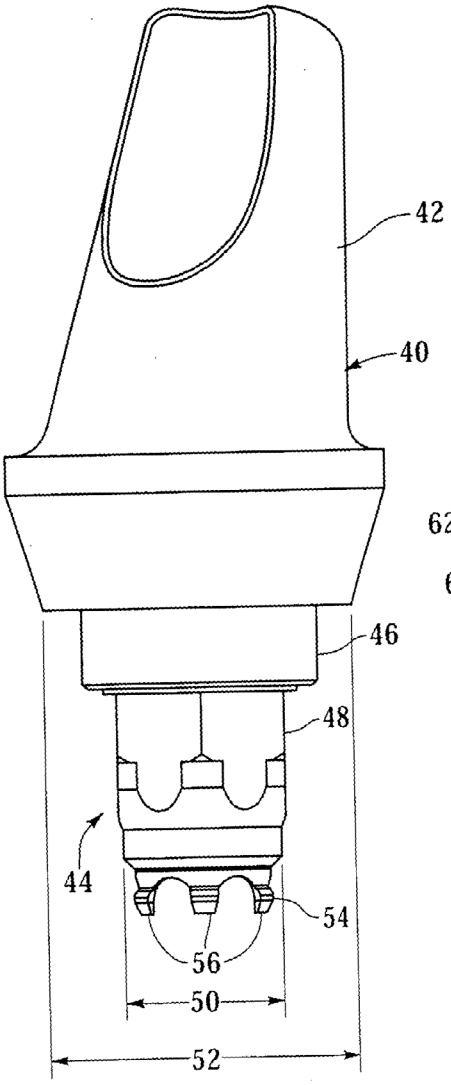
42
40
46
48
44
54
56
50
52

Fig.3

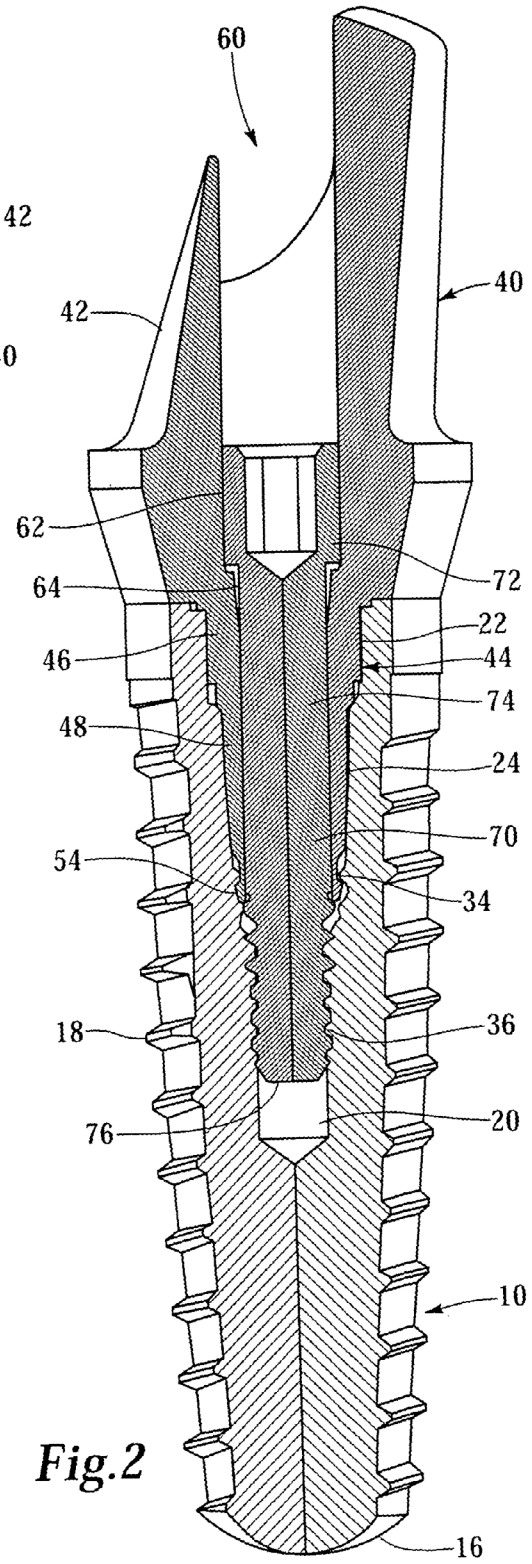
60
42
40
62
72
64
22
46
44
74
48
24
70
54
34
18
36
76
20
10
16

Fig.2

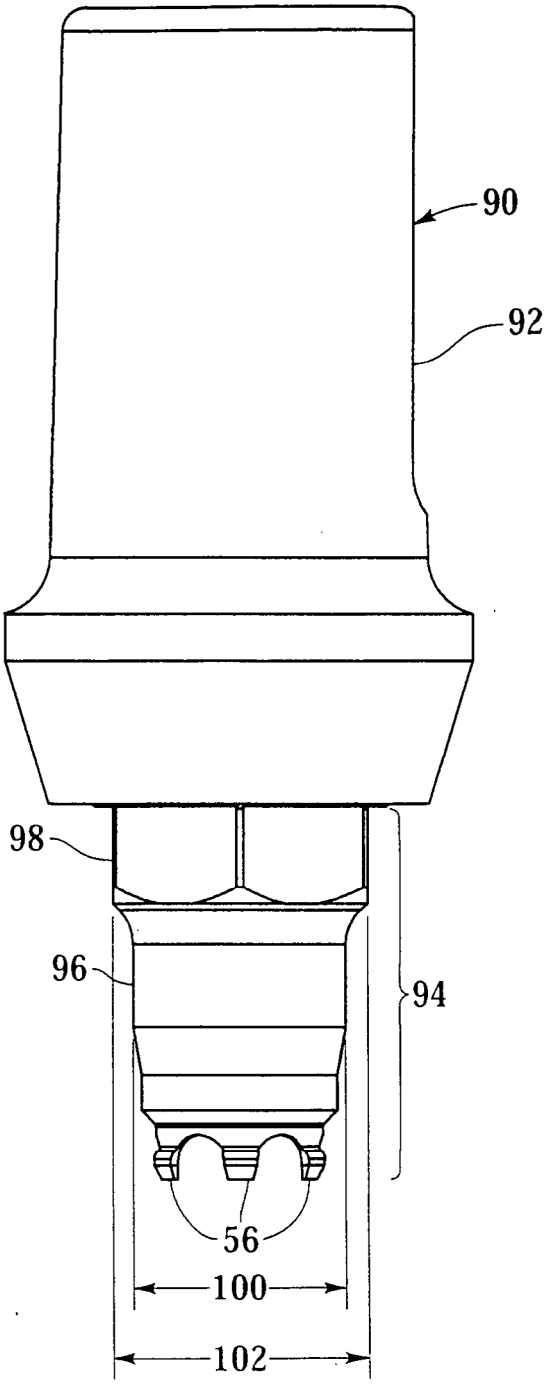

Fig.4A

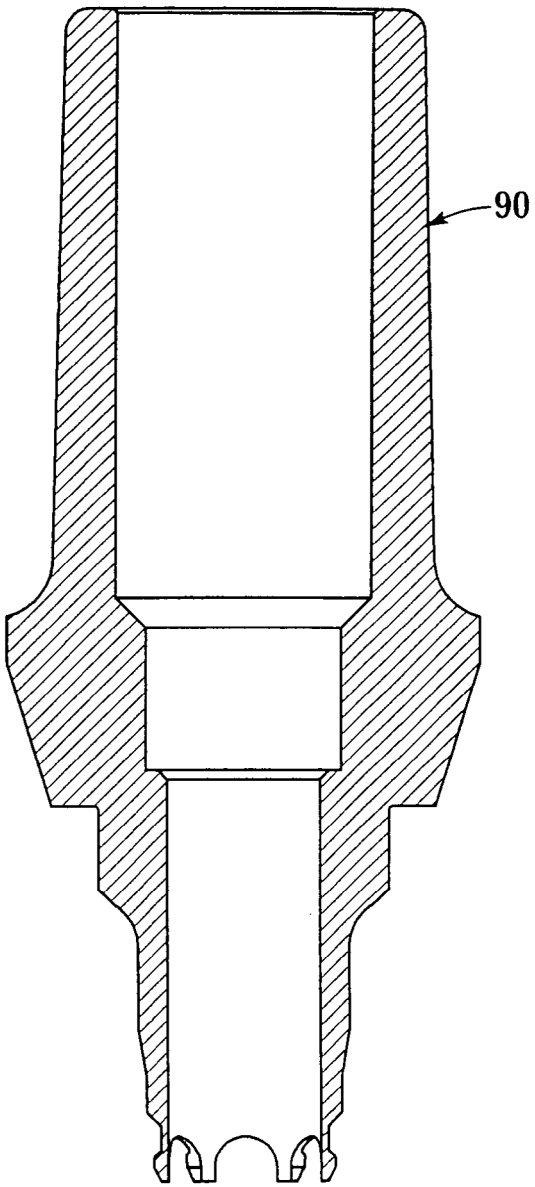

Fig.4B

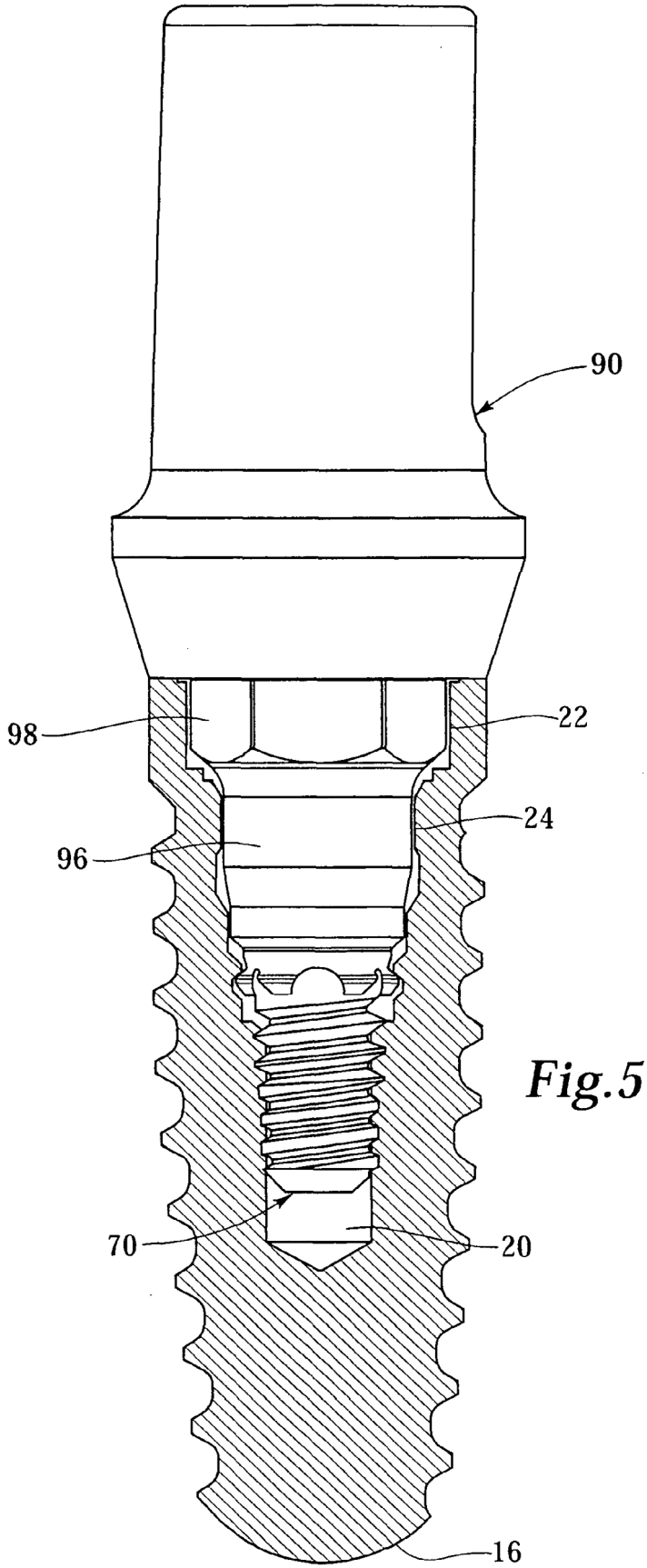

Fig.5

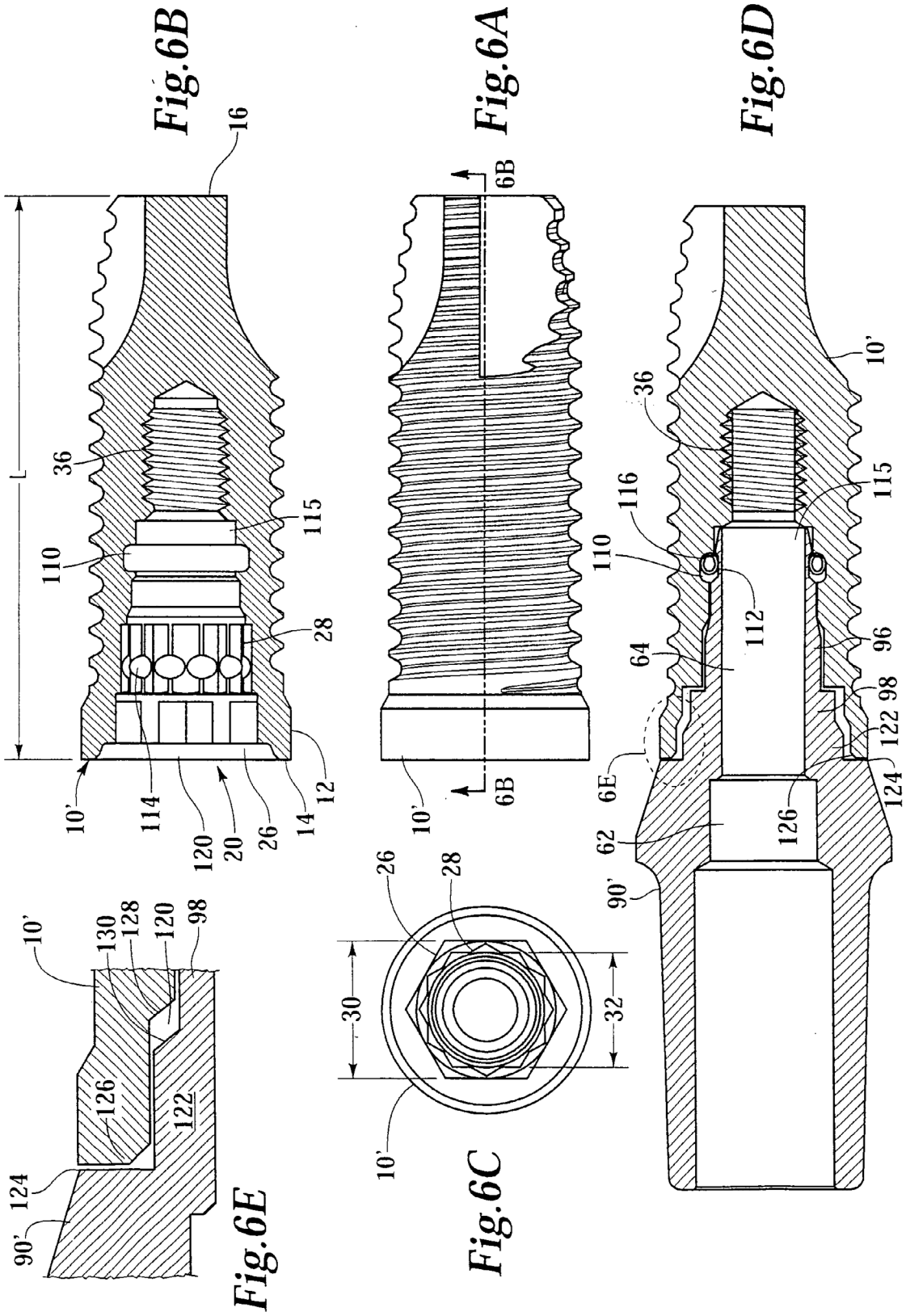
Fig.6B
16
L
36
110
115
28
10'
114
120
20
26
14
12
Fig.6A
6B
10'
6B
Fig.6D
10'
36
116
115
110
112
64
96
98
122
6E
124
126
62
90'
Fig.6E
10'
130
128
120
98
126
122
124
90'
Fig.6C
26
28
30
32
10'

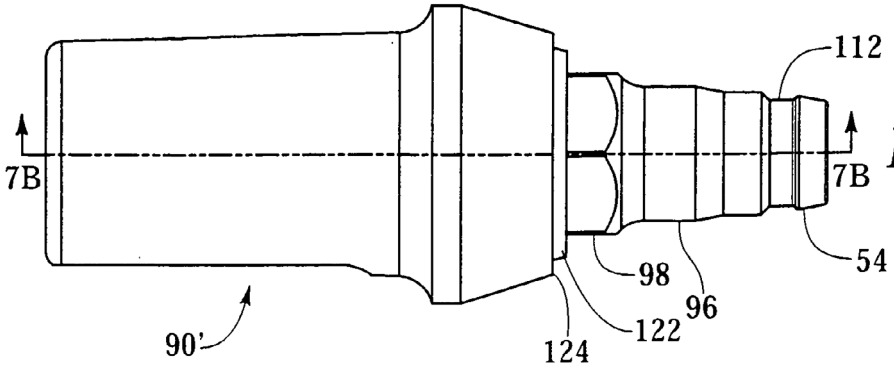

Fig.7A

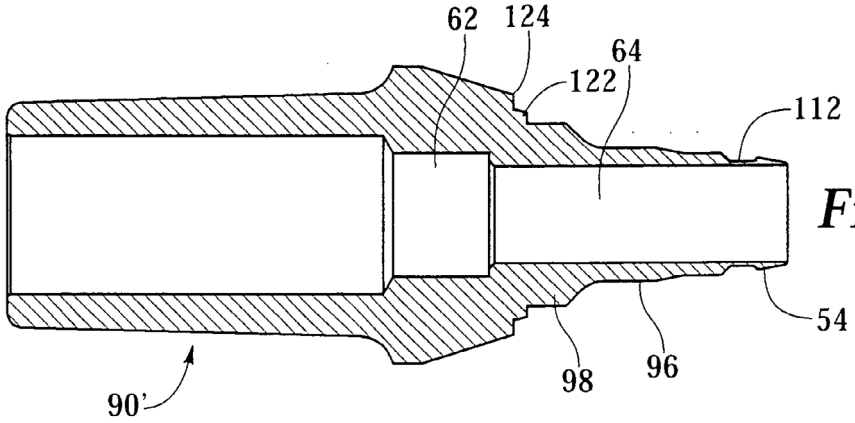

Fig.7B

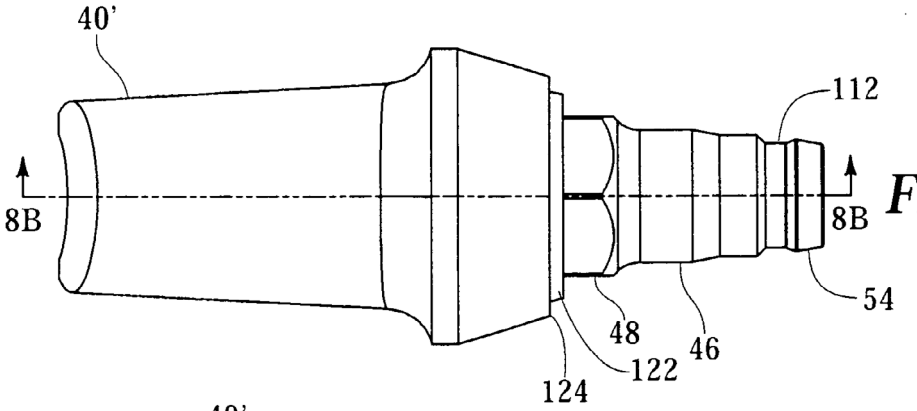

Fig.8A

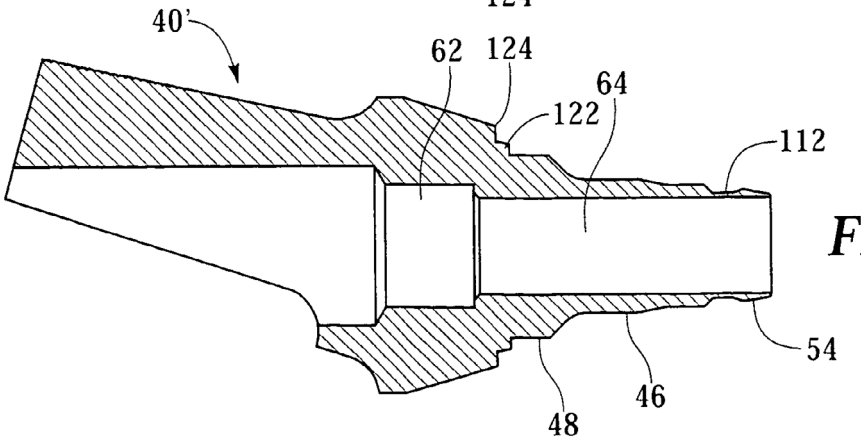

Fig.8B

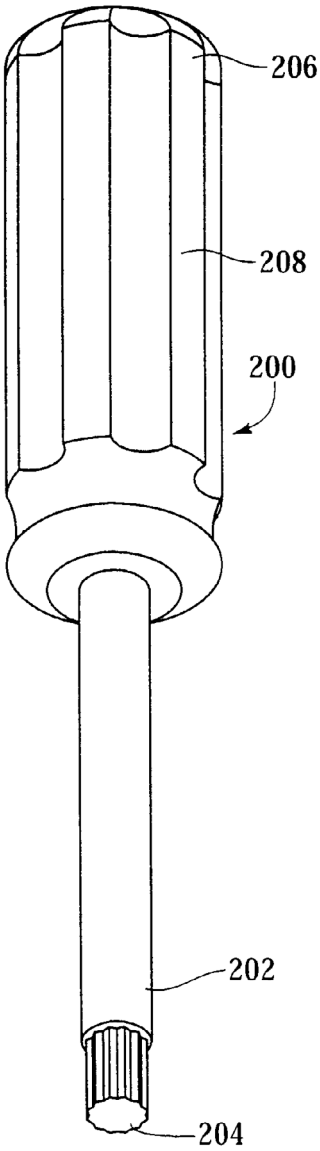

Fig.9A

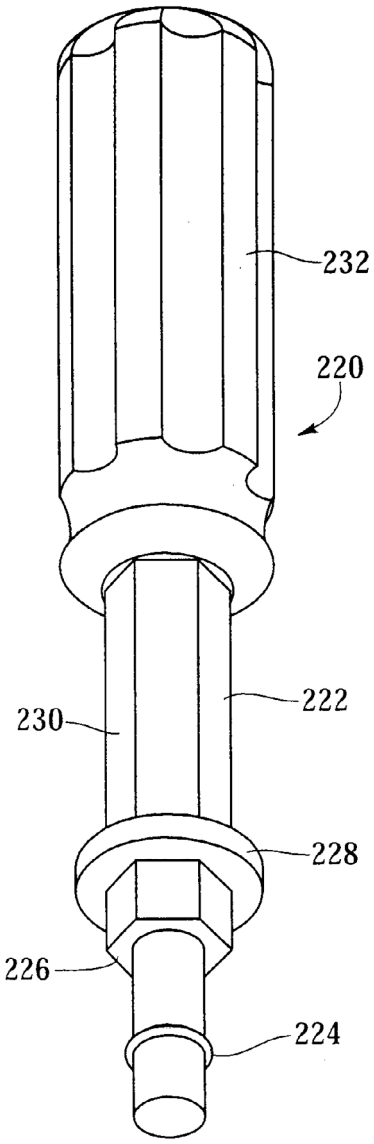

Fig.9B

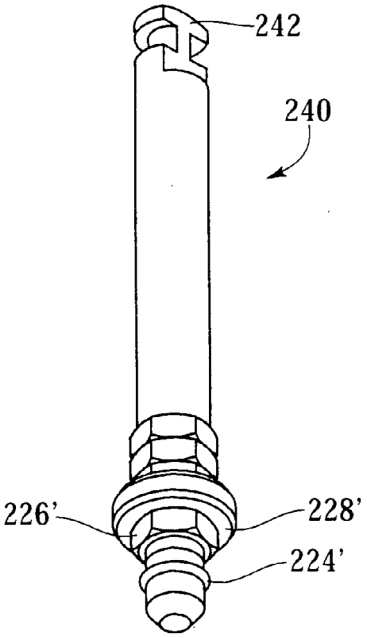

Fig.9C

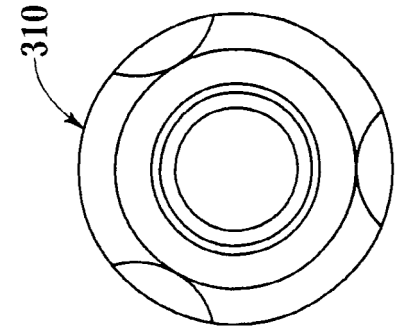

Fig.10C

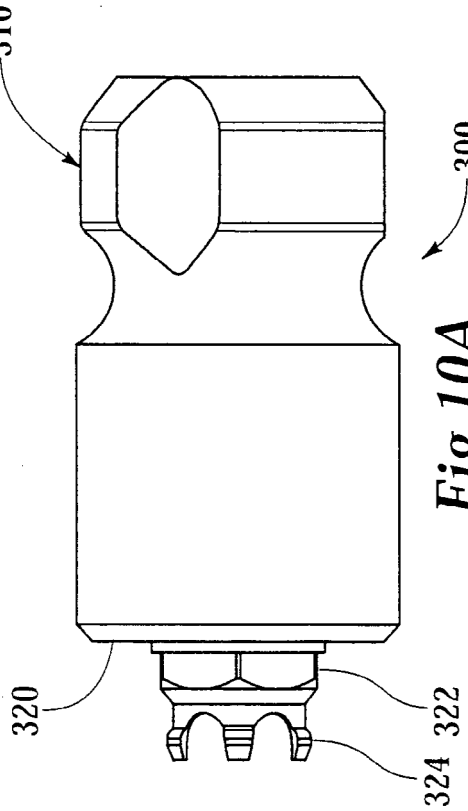

Fig.10A

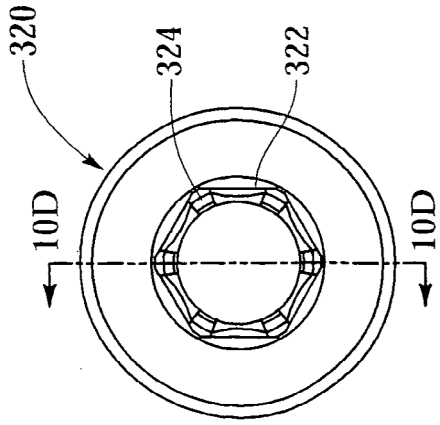

Fig.10B

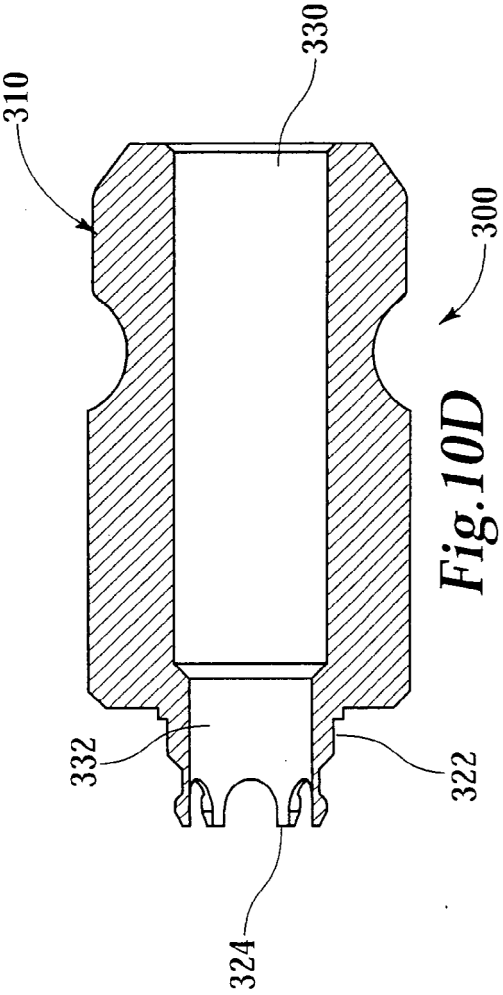

Fig.10D

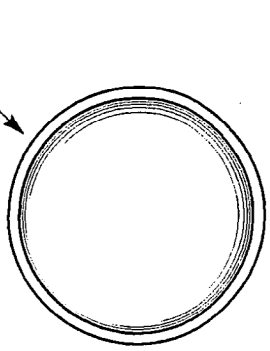

Fig.11B

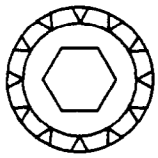

Fig.12B

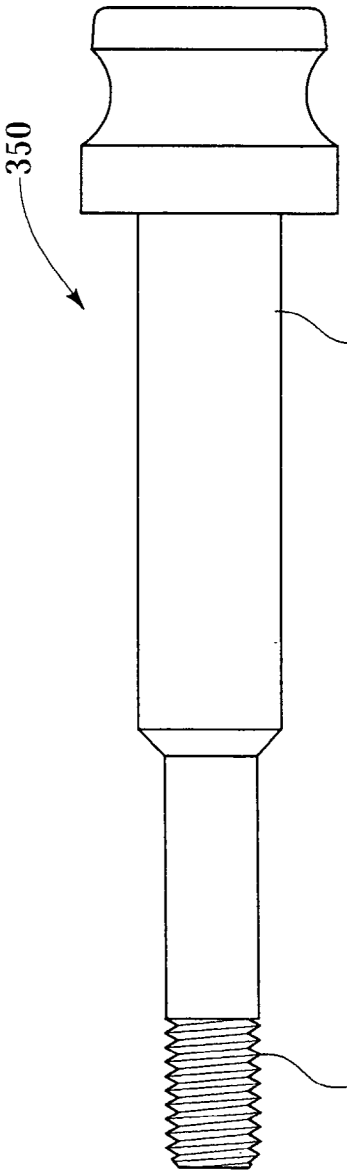

Fig.11A

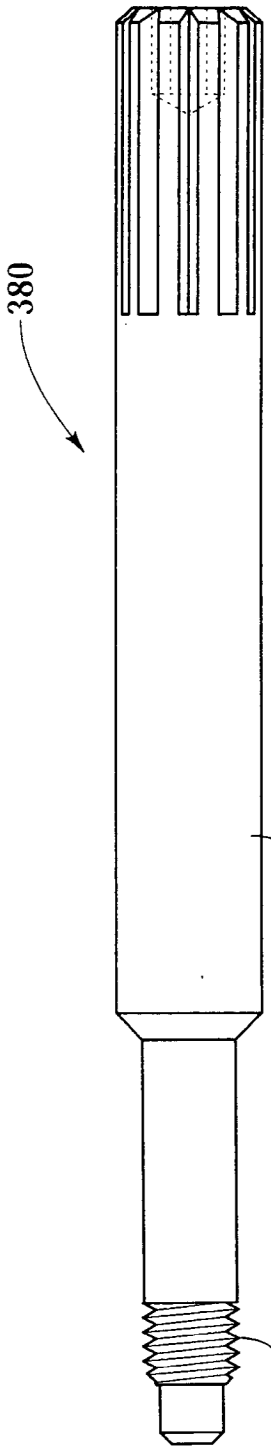

Fig.12A