



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 377**

51 Int. Cl.:
A61F 2/44 (2006.01)
A61F 2/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08005908 .2**
96 Fecha de presentación : **08.10.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1967167**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2008**

54 Título: **Sistema para restaurar y conservar la anatomía intervertebral.**

30 Prioridad: **21.10.2002 US 274856**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2011

73 Titular/es: **WARSAW ORTHOPEDIC, Inc.**
2500 Silveus Crossing
Warsaw, Indiana 46581, US

72 Inventor/es: **Foley, Kevin T.**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 361 377 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 para restaurar y conservar la anatomía intervertebral

Antecedentes

5 La invención se refiere a un kit de acuerdo con la reivindicación 1. Un kit tal es conocido, por ejemplo., a partir del documento US-A-6.093.207. El documento US-B1-6.443.987 divulga implantes vertebrales similares adicionales.

10 Se han inventado varios instrumentos y procedimientos quirúrgicos para la implantación de dispositivos en el espacio de un disco entre vértebras adyacentes de la columna vertebral. Por ejemplo, los procedimientos de fusión vertebral pueden requerir distracción secuencial para restaurar la altura del espacio de un disco previo a la inserción de un par de dispositivos de fusión en el espacio discal en relación lado a lado. Para implantar estos dispositivos, se realiza una
 15 abertura o aberturas iniciales en el espacio discal en las ubicaciones a través de las que los dispositivos han de insertarse. Un primer distractor se inserta en el espacio discal en una de las ubicaciones del dispositivo. Un segundo distractor más grande se inserta en el espacio discal en la otra de las ubicaciones del dispositivo. La distracción secuencial en ubicaciones alternas del espacio discal se continúa hasta lograrse la altura del espacio discal deseado. Después, se retira el penúltimo distractor insertado. El espacio discal se prepara para la inserción de un dispositivo de fusión en la ubicación previamente ocupada por el distractor retirado mientras que el otro distractor mantiene la altura restaurada del espacio discal.

En otra técnica, un espacio de un disco vertebral se accede y distrae por la inserción de un implante. La distracción del espacio discal se mantiene por la aplicación de una fuerza de distracción a tornillos óseos enroscados en las vértebras sobre cada cara del espacio discal.

20 Si bien el procedimiento anterior puede ser efectivo para ciertas técnicas, existen desventajas. Por ejemplo, se requiere la disección y retracción de tejido, vasculatura y nervatura para acomodar el par de distractores insertados en el espacio discal, o para acomodar los distractores externos. La distracción secuencial alternativa puede demandar mucho tiempo y requiere muchas etapas para completar el procedimiento quirúrgico. El uso de tornillos óseos en las vértebras y la aplicación de una fuerza de distracción a los tornillos óseos enroscados también requiere tiempo y etapas adicionales
 25 en el procedimiento quirúrgico.

Aún existe una necesidad de instrumentos y técnicas para restaurar y mantener una anatomía del espacio discal vertebral que minimice la disección y retracción de tejido, vasculatura y nervatura. Sigue también existiendo una necesidad de instrumentos y técnicas para restaurar y mantener una anatomía del espacio discal vertebral que minimice las etapas y complejidad del procedimiento durante la cirugía.

30 Sumario

La invención proporciona un kit definido en la reivindicación 1. Los implantes pueden insertarse secuencialmente y retirarse desde un espacio de un disco vertebral para restaurar el espacio discal a una altura deseada del espacio discal cuando un implante seleccionado se deja en el espacio discal vertebral.

35 Se proporcionan instrumentos para determinar la altura deseada del espacio discal y para seleccionar un implante que proporcione la altura deseada del espacio discal cuando se inserte en el espacio discal colapsado.

Se proporcionan implantes que pueden tener la misma altura y configuración de la porción de extremo delantero de al menos algunos instrumentos de prueba de un grupo de instrumentos de prueba. Cada instrumento de prueba del grupo tiene un cuerpo de prueba que proporciona una altura restaurada del espacio discal y una porción de extremo delantero configurada para perturbar el espacio discal a la altura restaurada del espacio discal.

40 Se proporcionan implantes que tienen una configuración de extremo delantero auto-distractora.

Los objetos, ventajas, aspectos, formas y características relacionados de la presente invención serán aparentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones preferidas, provista únicamente a modo de ejemplo.

Breve descripción de los dibujos

45 Las realizaciones de las Figs. 1A-5 y 11A-20A como tales no forman parte de la invención, pero ayudan a la comprensión de aspectos de la invención.

Las Figs. 1 A y 1B son vistas en alzado de un instrumento de ensayo auto-distractor y de un par de vértebras adyacentes antes y después de la inserción del instrumento de prueba.

50 Las Figs. 2A y 2B son vistas en alzado de un implante auto-distractor y de un par de vértebras antes y después de la inserción del implante.

Las Figs. 3A y 3B son vistas en alzado de una porción distal de un instrumento de prueba auto-distractor de

otra realización y de un par de vértebras adyacentes antes y después de la inserción del instrumento de prueba.

Las Figs. 4A y 4B son vistas en alzado de un implante auto-distractor de otra realización y de un par de vértebras adyacentes antes y después de la inserción del implante.

La Fig. 5 muestra un grupo de instrumentos de prueba.

5 La Fig. 6 muestra un grupo de implantes y de instrumentos de inserción de implantes.

La Fig. 7 es una vista en perspectiva de un implante y de un instrumento de inserción de implantes de otra realización.

La Fig. 8 es una vista en perspectiva de una realización del implante de la Fig. 7.

La Fig. 9 es una vista en perspectiva en despiece del implante de la Fig. 8.

10 La Fig. 10A es una vista en alzado de un extremo proximal del implante de la Fig. 7 acoplado al instrumento de inserción.

La Fig. 10B es una vista en alzado del extremo proximal del implante de la Fig. 7 desacoplado del instrumento de inserción.

15 Las Figs. 11A y 11B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

Las Figs. 12A y 12B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

Las Figs. 13A y 13B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

20 Las Figs. 14A y 14B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

Las Figs. 15A y 15B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

25 Las Figs. 16A y 16B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

Las Figs. 17A y 17B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

Las Figs. 18A y 18B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

30 Las Figs. 19A y 19B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

Las Figs. 20A y 20B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

35 Las Figs. 21A y 21B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

Las Figs. 22A y 22B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

Las Figs. 23A y 23B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

40 Las Figs. 24A y 24B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

Las Figs. 25A y 25B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

45 Las Figs. 26A y 26B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

Las Figs. 27A y 27B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

Las Figs. 28A y 28B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

- 5 Las Figs. 29A y 29B son una vista en planta y una vista lateral, respectivamente, de una porción distal de otra realización de un instrumento de prueba.

Descripción de las realizaciones ilustradas

10 Por los propósitos de promover la comprensión de los principios de la invención, se hará referencia a las realizaciones ilustradas en los dibujos utilizándose terminología específica para describir las mismas. No obstante, se comprenderá que no pretende limitarse el alcance de la invención. Se contempla cualquier alteración y modificación adicional al dispositivo ilustrado, y cualquier aplicación adicional de los principios de la invención ilustrada en la presente como habría de ocurrírseles con normalidad a aquellos con experiencia en la técnica a la que la invención se refiere.

15 Se describen procedimientos, técnicas, instrumentación e implantes para restaurar y/o mantener un espacio de un disco vertebral colapsado a una altura deseada del espacio discal. Los instrumentos e implantes pueden utilizarse en técnicas que empleen instrumentos y tecnología mínimamente invasiva para acceder al espacio discal. El acceso al espacio discal colapsado puede ser uni-portal, bi-portal, o multi-portal. Los instrumentos e implantes también pueden emplearse en procedimientos quirúrgicos abiertos en los que se disecciona y retrae piel y tejido para acceder al espacio discal vertebral colapsado. Los procedimientos, técnicas, instrumentos e implantes
20 pueden emplearse en cualquier enfoque quirúrgico a la espina, que incluyen enfoques laterales, antero-laterales, postero-laterales, posteriores, y anteriores. También, los procedimientos, técnicas, instrumentos e implantes quirúrgicos pueden hallar aplicación en todos los segmentos vertebrales de la espina, que incluyen las regiones vertebrales lumbares, torácicas y cervicales.

25 Con referencia a la Fig. 1A, se muestra un instrumento de prueba de implante 20 que tiene un mango proximal 22, un eje 24 que se extiende distalmente del mango 22, y un cuerpo de prueba 26. El cuerpo de prueba 26 incluye un extremo proximal 28 conectado o formado con un extremo distal del eje 24 y un extremo de inserción delantera 30. El cuerpo de prueba 26 además incluye una superficie superior 26a y una superficie inferior opuesta 26b. El cuerpo de prueba tiene una altura H1 entre la superficie superior 26a y la superficie inferior 26b. El extremo proximal 28 puede estar gradualmente disminuido o de lo contrario configurado para proporcionar una transición gradual entre superficies 26a, 26b para facilitar el retiro del cuerpo de prueba 26 desde el espacio
30 discal vertebral.

35 El instrumento de prueba 20 es insertable en un espacio de un disco colapsado D entre vértebras adyacentes V1 y V2. La porción de extremo delantero 30 puede proporcionarse con una forma redondeada tipo nariz que permite que al menos una porción de la porción de extremo delantero 30 sea insertada en un espacio de un disco colapsado, no distraído D. A medida que el cuerpo de prueba 26 avanza en el espacio discal D, los bordes de las vértebras V1 y V2 se mueven hacia arriba y hacia abajo, respectivamente, a lo largo de la porción sobresaliente redondeada de la porción de extremo delantero 30. Una vez que la porción de extremo delantero 30 está completamente insertada, el espacio discal colapsado D se distrae para restaurar el espacio discal D', de acuerdo con lo mostrado en la Fig. 1B. El espacio restaurado del disco D' tiene una altura entre las placas terminales de las vértebras adyacentes V1, V2 que corresponde a la altura H1 del cuerpo de prueba 26 entre la superficie superior 26a y la superficie inferior 26b.

40 Con el cuerpo de prueba 26 insertado en el espacio discal D, el cirujano puede determinar si el espacio discal D ha sido adecuadamente distraído o posicionado a una altura deseada del espacio discal por la sensación táctil e inspección visual del instrumento de prueba 20 en el espacio discal. Por ejemplo, si el instrumento de prueba 20 se mueve con facilidad, o no proporciona un encastre ceñido, entonces un instrumento de prueba 20 puede retirarse e insertarse un segundo instrumento de prueba que tenga un cuerpo de prueba con una altura mayor H1. Alternativamente, si el encastre del cuerpo de prueba 26 está demasiado ajustado o no encaja, puede retirarse e insertarse en el espacio discal D otro instrumento de prueba que tenga un cuerpo de prueba con una altura menor H1. El instrumento de prueba particular 20 que proporciona una altura restaurada del espacio discal que
45 corresponde a una altura deseada del espacio discal es notado por el cirujano para la selección de un implante.

50 En la Fig. 2A se muestra un implante 40 que tiene un cuerpo 42. El cuerpo 42 incluye un extremo proximal 44 y un extremo de inserción delantero 46. El cuerpo 42 además incluye una superficie superior 42a y una superficie inferior opuesta 42b. El cuerpo 42 tiene una altura H1 entre las superficies 42a, 42b. El extremo de inserción delantero 46 tiene el mismo tamaño y forma que la porción de extremo delantero 30 del cuerpo de prueba 26. La altura H1 entre las superficies 42a, 42b del cuerpo del implante 42 es también la misma que la altura H1 entre las superficies 26a, 26b del cuerpo de prueba 26.
55

En el uso, el implante 40 puede seleccionarse de un grupo de implantes correspondientes en tamaño y forma con un grupo de cuerpos de instrumentos de ensayo 26. El implante seleccionado corresponde en tamaño y forma

con el cuerpo de prueba 26 lo que proporciona el encastre deseado y la altura deseada del espacio discal para el espacio discal colapsado D. Una vez seleccionado el implante 40, el cuerpo de prueba 26 se retira del espacio restaurado del disco D', y el espacio restaurado del disco D' colapsa al menos parcialmente. El implante 40 tiene una porción de extremo delantero 46 que tiene la misma forma y tamaño que el cuerpo de prueba 26, y el implante 40 será insertable en el espacio discal colapsado D dado que el cuerpo de prueba 26 fue insertable en el espacio discal colapsado D. El implante 40 restaura y mantiene post-operatoriamente el espacio discal colapsado D a una altura deseada del espacio discal H1 entre las vértebras V1 y V2, de acuerdo con lo mostrado en la Fig. 2B.

Con referencia a la Fig. 3A, se muestra un instrumento de prueba 20' de una realización alternativa. El instrumento de prueba 20' puede incluir un mango proximal (no mostrado), un eje 24 que se extiende distalmente del mango, y un cuerpo de prueba 26'. El cuerpo de prueba 26' incluye un extremo proximal 28' conectado o formado con un extremo distal del eje 24' y un extremo de inserción delantero 30'. El cuerpo de prueba 26' además incluye una superficie superior 26a' y una superficie inferior opuesta 26b'. El cuerpo de prueba tiene una altura H1 entre la superficie superior 26a' y la superficie inferior 26b'. El extremo proximal 28' puede estar gradualmente disminuido o de lo contrario configurado para proporcionar una transición gradual entre las superficies 26a', 26b' para facilitar el retiro del cuerpo de prueba 26' desde el espacio discal vertebral.

El instrumento de prueba 20' es insertable en un espacio de un disco colapsado D entre vértebras adyacentes V1 y V2. La porción de extremo delantero 30' puede proporcionarse con una porción sobresaliente rotundamente disminuida en comparación con la porción de extremo delantero 30, que está recubierta sobre la porción de extremo delantero 30' en la Fig. 3A para su comparación. La porción de extremo delantero 30' puede tener una porción sobresaliente de extremo puntiaguda o roma 30a'. La porción sobresaliente 30a' puede ser relativamente pequeña en términos de altura para su inserción en un espacio de un disco severamente colapsado D. Por ejemplo, la altura de la porción sobresaliente 30a' puede estar en el intervalo de 3 milímetros o menos a aproximadamente 5 o 6 milímetros. La porción de extremo delantero 30' además incluye una superficie de transición superior 30b' y una superficie de transición inferior 30c'. Las superficies de transición 30b', 30c' se extienden de la porción sobresaliente 30a' a superficies respectivas de la superficie superior 26a' y la superficie inferior 26b'. Las superficies de transición 30b', 30c' proporcionan una transición suave y gradual para la separación de las vértebras colapsadas V1 y V2 a medida que el cuerpo de prueba 26' avanza en el espacio discal colapsado D. De acuerdo con lo mostrado en la Fig. 3B, una vez que la porción de extremo delantero 30' está completamente insertada, el espacio discal colapsado D es distraído o restaurado por el cuerpo 26'. Las vértebras V1' y V2' pueden separarse por la altura H1 para proporcionar el espacio restaurado del disco D' que tiene una altura entre las placas terminales de las vértebras adyacentes que corresponde a la altura H1 del cuerpo 26' entre la superficie superior 26a' y la superficie inferior 26b'.

En la Fig. 4A se muestra un implante 40' que tiene un cuerpo 42'. El cuerpo 42' incluye un extremo proximal 44' y un extremo de inserción delantero 46'. El cuerpo 42' además incluye una superficie superior 42a' y una superficie inferior opuesta 42b'. El cuerpo 42' tiene una altura H1 entre las superficies 42a', 42b'. El extremo de inserción delantero 46' tiene el mismo tamaño y forma que la porción de extremo delantero 30' del cuerpo de prueba 26'. La altura H1 entre las superficies 42a', 42b' del cuerpo del implante 42' tiene una altura H1 entre las superficies 26a', 26b' del cuerpo de prueba 26'.

La porción de extremo delantero 46' puede proporcionarse con una porción sobresaliente rotundamente disminuida tal como la proporcionada con la porción de extremo delantero 30' del instrumento de prueba 20'. La porción de extremo delantero 46' puede tener una porción sobresaliente puntiaguda o roma 46a'. La porción sobresaliente 46a' puede ser relativamente pequeña en términos de altura para su inserción en un espacio de un disco severamente colapsado D. Por ejemplo, la altura de la porción sobresaliente 46a' puede oscilar de 3 milímetros o menos a aproximadamente 5 a 6 milímetros. La porción de extremo delantero 46' además incluye una superficie de transición superior 46b' y una superficie de transición inferior 46c'. Las superficies de transición 46b', 46c' se extienden de la porción sobresaliente 46a' a superficies respectivas de la superficie superior 42a' y la superficie inferior 42b'. Las superficies de transición 46b', 46c' proporcionan una transición suave y gradual para la separación de las vértebras colapsadas V1 y V2 a medida que el cuerpo del implante 42' avanza en el espacio discal colapsado D. La porción de extremo delantero 46' se inserta completamente para restaurar el espacio discal colapsado D. De acuerdo con lo mostrado en la Fig. 4B, el espacio distraído o restaurado del disco D' entre las vértebras V1' y V2' tiene una altura entre las placas terminales de las vértebras adyacentes V1', V2' que corresponde a la altura H1 del cuerpo del implante 42' entre la superficie superior 42a' y la superficie inferior 42b'.

En el uso, el implante 40' puede seleccionarse de un grupo de implantes que tiene configuraciones similares pero alturas diferentes H1. El implante 40' puede seleccionarse para corresponder en altura con el cuerpo de prueba 26' lo que proporciona el encastre deseado y la altura deseada del espacio discal para el espacio discal colapsado D. Una vez seleccionado el implante 40', el último cuerpo de prueba insertado 26' se retira del espacio restaurado del disco D', y el espacio restaurado del disco D' colapsa. Sin embargo, dado que la porción de extremo delantero 46' del implante 40' es igual que la porción de extremo delantero 30' del cuerpo de prueba 26', y el último cuerpo de prueba insertado 26' fue insertable en el espacio discal colapsado D, el implante seleccionado 40' también será insertable en el espacio discal colapsado D. Así, el implante 40' proporciona un espacio restaurado del disco D' correspondiente a la altura deseada del espacio discal indicada por el cuerpo de

prueba 26', y el implante seleccionado e insertado 40' mantiene post-operatoriamente el espacio restaurado del disco D' a una altura deseada del espacio discal H1.

En las realizaciones de las Figs. 1A-4B, se contempla que los implantes 40, 40' puedan ser unibles, en forma tal que se permita su retiro, al extremo distal del eje 24 para inserción en el espacio discal colapsado D. También se contempla que, en lugar de proporcionar instrumentos de prueba separados, pueda proporcionarse una serie de implantes 40, 40' con altura en aumento H1. El cirujano podría insertar y, en caso de ser necesario, retirar varios de los implantes 40, 40' para determinar cuál de los implantes con alturas varias proporcionan una altura deseada del espacio discal. El implante que proporcione la altura deseada del espacio discal puede dejarse en el espacio discal para mantener post-operatoriamente la altura deseada del espacio discal. El número de etapas en el procedimiento quirúrgico y el tiempo requerido para la cirugía pueden reducirse aún más al proporcionar implantes auto-distractores que no requieren distracción previa del espacio discal colapsado para su inserción. Sin embargo, la provisión de instrumentos de prueba puede ser ventajosa para los implantes hechos a partir de algún tipo de material óseo u otro material que no pueda resistir el impacto en un espacio de un disco colapsado dado que los instrumentos de prueba proporcionan una indicación de que el implante será encastrado antes de su impacto en el espacio discal, lo que reduce la posibilidad de dañar el implante durante el retiro o durante la inserción.

Además se contempla que los implantes 40' puedan proporcionarse en un grupo de implantes que tienen alturas en aumento H1. La altura en la porción de extremo delantero 46' puede ser la misma para cada implante 40' del grupo para que ninguno de los implantes del grupo pueda seleccionarse para inserción en el espacio discal colapsado cuando ésta acceda inicialmente. La distracción secuencial con los implantes 40' puede no requerirse o minimizarse si uno de los primeros implantes seleccionados proporciona la altura deseada del espacio discal y es encastrado. Por ejemplo, cada uno de los implantes con alturas varias 40' del grupo puede incluir superficies de transición 46b', 46c' que disminuyen gradualmente a partir de la misma altura de la porción sobresaliente 46a' proporcionadas sobre cada implante a las diferentes alturas H1 entre las superficies inferiores y superiores 42a', 42b provistas sobre cada implante.

En la Fig. 5 se muestra un juego de instrumentos de prueba 50 que tiene un número de instrumentos de prueba 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68 y 70. El instrumento de prueba 52 incluye un mango 52a, un eje 52b que se extiende distalmente del mango 52a, y un cuerpo de prueba 52c. Cada uno de los otros instrumentos de prueba también incluye un mango, un eje y un cuerpo de prueba. Se contempla que cada cuerpo de prueba de los instrumentos de prueba provea una altura diferente entre una superficie de contacto superior e inferior del mismo para restaurar un espacio de un disco colapsado. Por ejemplo, el instrumento de prueba 52 puede proporcionarse con un cuerpo de prueba que tenga la menor altura H del grupo de instrumentos 50, y el instrumento de prueba 70 puede proporcionarse con un cuerpo de prueba que tenga la mayor altura H' del grupo de instrumentos 50. Los instrumentos de prueba restantes pueden proporcionar un número de instrumentos de prueba de diferentes alturas que oscilan en altura entre H y H'. En una realización particular del grupo de instrumentos 50, la altura de los instrumentos de prueba en el grupo aumenta en incrementos de un milímetro. En otra realización particular, las alturas oscilan de 6 milímetros a 15 milímetros en incrementos de un milímetro. También se contemplan otros incrementos y otros intervalos de alturas.

En la Fig. 6 se muestra un grupo 80 de instrumentos de inserción de implantes 82, 84, 86. El instrumento de inserción de implantes 82 incluye un mango 82a, un eje 82b, y un implante 82c acoplado, en forma tal que se permita su retiro, al extremo distal del eje 82b. El implante 82c puede tener una altura H''' entre sus superficies superiores e inferiores que hacen contacto con las vértebras. El instrumento de inserción de implantes 84 incluye un mango 84a, un eje 84b, y un implante 84c acoplado, en forma tal que se permita su retiro, al extremo distal del eje 84b. El implante 84c puede tener una altura H'' entre sus superficies superiores e inferiores que hacen contacto con las vértebras. El instrumento de inserción de implantes 86 incluye un mango 86a, un eje 86b, y un implante 86c acoplado, en forma tal que se permita su retiro, al extremo distal del eje 86b. El implante 86c puede tener una altura H' entre sus superficies superiores e inferiores que hacen contacto con las vértebras. De acuerdo con lo también mostrado en la Fig. 6, cada uno de los implantes 82c, 84c, 86c es retirable de su instrumento de inserción de modo que cualquiera de los implantes 82c, 84c, 86c puede seleccionarse para inserción e implantación post-operatoria en el espacio discal.

Se contempla que el grupo de instrumentos de inserción de implantes 80 puede proporcionarse con un grupo de instrumentos de prueba 50. Cada uno de los implantes puede pre-cargarse sobre el eje de un instrumento para ahorrar tiempo durante la cirugía. Sin embargo, cada uno de los implantes también podría estar provisto por separado con un eje de un instrumento único y después, cuando se determine la altura deseada del implante, se acopla el implante adecuado al eje del instrumento. Las alturas H''', H'', y H' de los implantes 82c, 84c, 86c corresponden a las alturas H''', H'', H' de los cuerpos de prueba de los instrumentos de prueba 66, 68, y 70, respectivamente. Por consiguiente, el cirujano determina cuál de los cuerpos de prueba de los instrumentos de prueba 66, 68 o 70 tiene una altura que proporcione el encastre deseado en el espacio discal al insertar alternamente cuerpos seleccionados de los cuerpos de prueba en el espacio discal. El cuerpo de prueba que proporciona la altura deseada del espacio discal se retira y se selecciona el instrumento de inserción de implantes que proporciona un implante con la misma altura, y el implante se inserta en el espacio discal para restaurar y mantener la altura deseada del espacio discal.

Se contempla que podrían proporcionarse más de tres instrumentos de inserción de implantes 82, 84, 86 con el grupo de instrumentos de inserción de implantes 80. Por ejemplo, un grupo de instrumentos de inserción de implantes podría proporcionarse con implantes que tengan cada uno una altura correspondiente a la altura de los cuerpos de prueba del grupo de instrumentos de prueba 50. También se contempla que, en lugar de proporcionar cualquier grupo de instrumentos de prueba 50, pueda proporcionarse un grupo de instrumentos de inserción de implantes 80 con un número de implantes que proporcionen el intervalo deseado de alturas. Los implantes del grupo de instrumentos de inserción de implantes se insertan secuencialmente y, en caso de ser necesario, se retiran del espacio discal colapsado. El implante que proporciona el encastramiento deseado y la altura deseada del espacio discal se deja en el espacio discal para mantener post-operatoriamente la altura del espacio discal.

En la Fig. 7 se muestra un implante 110 acoplado al extremo distal de un instrumento de inserción 90. El instrumento de inserción 90 incluye un eje proximal 92 y una cofia proximal 94. Se ubica un casquillo intermedio 96 en el extremo distal del eje proximal 92. Un martillo ortopédico u otro instrumento para asistir durante el impacto del implante 110 en el espacio de un disco puede asegurarse alrededor del eje proximal 92 e impactar contra la cofia 94 y/o casquillo 96.

Extendiéndose distalmente desde el casquillo 96 se encuentra un montaje accionador que incluye un primer miembro 98 y un segundo miembro 100. El primer miembro 98 incluye una porción de acoplamiento 108 en su extremo distal, y el segundo miembro 100 incluye una porción de acoplamiento 104 en su extremo distal. Los primeros y segundos miembros 98, 100 están pivotalmente acoplados al perno 106 de modo que al menos una de las porciones de acoplamiento 104, 108 sea móvil con relación a la otra porción de acoplamiento alrededor del perno 106. En la realización ilustrada, la porción de acoplamiento 104 es móvil alrededor del perno 106 en las direcciones de la flecha P1 por el movimiento del mango 102 en las direcciones de la flechas P2 para engranar y liberar el implante 110 entre los miembros de acoplamiento 104, 108.

En una realización, el implante 110 comprende dos o más piezas de material que pueden estar unidas temporaria o permanentemente, y pueden mantenerse juntas por medio del instrumento de inserción 90 durante la inserción en el espacio discal. El implante 110 incluye una porción de extremo delantero auto-distractora 116 para facilitar la inserción en un espacio de un disco colapsado. En otra realización, el implante 110 comprende una pieza única de material. Por ejemplo, el material que comprende el implante 110 puede ser sólido, poroso, estar múltiplemente taladrado, perforado, abierto y/o esponjoso.

Se muestran en la Fig. 8 detalles adicionales respecto a una realización del implante 110. El implante 110 incluye un cuerpo 112 con una superficie superior 114 y una superficie inferior opuesta 117. Las superficies superiores e inferiores 114, 117 pueden proporcionarse con ranuras, recesos, cuñas, endentaduras, grafilados, pasadores, superficies ásperas, o superficies lisas para engranar las placas terminales de las vértebras adyacentes. El cuerpo 112 incluye una porción de extremo delantero 116 que es redondeada o que tiene una configuración que disminuye gradualmente de modo que el cuerpo 112 distraiga las vértebras adyacentes a medida que ésta es insertada en un espacio de un disco colapsado. El cuerpo 112 también incluye una pared de extremo proximal 111, y paredes laterales 113, 115 que se extienden entre la pared de extremo proximal 111 y la porción de extremo delantero 116. De acuerdo con lo mostrado en las Figs. 10A y 10B, una primera muesca 124a en la pared lateral 113 y una segunda muesca 124b en la pared lateral 115 se extienden distalmente cada una desde, y se abren en, la pared de extremo proximal 111. La primera muesca 124a puede proporcionarse con una entalladura 126a allí, y la segunda muesca 124 puede proporcionarse con una entalladura 126b allí.

En la Fig. 9, el implante 112 se muestra en una vista en despiece. El cuerpo 112 puede proporcionarse en una primera sección lateral 112a y una segunda sección lateral 112b. Las secciones laterales 112a, 112b incluyen cada una una porción correspondiente de la superficie superior 114a, 114b, la superficie inferior, y la porción de extremo delantero 116a, 116b. Una de las secciones laterales, tal como la sección lateral 112a, puede proporcionarse con una perforación 120, y la otra de las secciones laterales, tal como la sección lateral 112b puede proporcionarse con un perno 118. El perno 118 es insertable en la perforación 120 para asegurar las secciones laterales 112a, 112b entre sí. La sección lateral 112a incluye una superficie medial 122a y la sección lateral 112b incluye una superficie medial 122b. Las superficies mediales 122a, 122b se posicionan en forma adyacente entre sí cuando se ensamblan las secciones laterales 112a, 122b. Las superficies mediales 122a, 122b pueden proporcionarse cada una con valores máximos y valores mínimos que interdigiten con valores máximos y valores mínimos de la otra superficie medial para asistir al mantenimiento de las secciones laterales 112a, 112b unidas y evitar el movimiento relativo entre éstas. En la realización ilustrada, los valores máximos y los valores mínimos se extienden en la dirección entre la superficie superior 114 y la superficie inferior 117. También se contemplan otras orientaciones para los valores máximos y valores mínimos, tales como la extensión entre la porción de extremo delantero 116 y el extremo proximal 111, o la extensión diagonal.

En la realización del implante 110 discutido con anterioridad, se contempla que el implante 110 pueda prepararse con huesos corticales cortados de modo que los ejes longitudinales de las secciones laterales 112a, 112b entre las porciones de extremo delantero 116a, 116b y el extremo proximal 111 sean paralelas al eje longitudinal del hueso huésped del que se cortan las secciones. Al llevar a cabo el corte a través del hueso huésped en forma longitudinal para obtener las secciones de implantes, la porción de extremo delantero 116 del implante 110 se proporciona con resistencia y durabilidad máximas para resistir el impacto del implante 110 en el espacio discal.

Otras realizaciones del implante 110 contemplan que el implante 110 se proporcione como una unidad integral, y que pueda prepararse a partir de una pieza única de material óseo, o prepararse a partir de un material no óseo.

De acuerdo con lo mostrado en las Figs. 10A y 10B, las porciones de acoplamiento 104, 108 son posicionables en muescas 124a, 124b para engranar el implante 110 al instrumento de inserción 90. La porción de acoplamiento 104 puede incluir una protrusión 105 posicionable en el retén 126b, y la porción de acoplamiento 108 puede incluir una protrusión 109 posicionable en el retén 126a. En la Fig. 10A, las porciones de acoplamiento 104, 108 definen un ancho W2 entre los bordes laterales externos de las mismas que es menor que un ancho W1 entre las paredes laterales 113, 115 del implante 110. Así, las porciones de acoplamiento 104, 108 y el instrumento de inserción 90 no sobresalen lateralmente desde el implante 110 durante la inserción. De acuerdo con lo mostrado en la Fig. 10B, las porciones de acoplamiento 104, 108 se alejan una de la otra para desengragar el implante 110 y para retirar las protrusiones 105, 109 de los retenes 126b, 126a, respectivamente, para que el instrumento de inserción 90 pueda retirarse longitudinalmente del implante 110. El ancho entre los bordes laterales externos de los miembros de acoplamiento 104, 108 puede limitarse en la posición no acoplada para ser igual o menor que el ancho W1 del implante 110. De esta manera, el instrumento de inserción 90 puede desacoplarse del implante 110 al mantener un bajo perfil que no sobresalga o se proyecte lateralmente más allá de las paredes laterales 113, 115. Como un resultado, se requiere que el sendero a través del que el implante 110 se posiciona en el espacio discal colapsado sea lo suficientemente grande para contener el implante 110.

Con referencia a las Figs. 11A-11B, se muestra una realización de una porción distal 140 de un instrumento de prueba unible a un instrumento de inserción. Porciones distales de otras realizaciones 140 para instrumentos de prueba se muestran en las Figs. 12A-20B que son similares a la porción distal de la Fig. 11A pero con propiedades geométricas diferentes para determinar una altura deseada del espacio discal. Sin embargo, de acuerdo con lo discutido en mayor medida a continuación, las porciones distales de las Figs. 11A-20B tienen propiedades geométricas que difieren de la porción distal 140, lo que proporciona un grupo de porciones distales 140 que puede insertarse secuencialmente y retirarse de un espacio de un disco vertebral colapsado para determinar un implante adecuado para inserción en el mismo. Además, se contempla que los implantes puedan proporcionarse con la misma medida y forma de cada uno de los cuerpos de prueba de las porciones distales 140 mostradas en las Figs. 11A-20B.

La porción distal 140 incluye un cuerpo de prueba 142 y una porción de acoplamiento del eje 144 que se extiende proximalmente desde el cuerpo de prueba 142. La porción de acoplamiento del eje 144 puede acoplarse a un instrumento de inserción. Otras realizaciones contemplan que el cuerpo de prueba 142 pueda ser integral con el instrumento de inserción. Las disposiciones de acoplamiento contempladas entre el cuerpo de prueba 142 y el instrumento de inserción incluyen conexiones por fijación, conexiones friccionales, conexiones con tornillos de punta, conexiones roscadas, conexiones de bayoneta, y conexiones con retén de bola, por ejemplo. El cuerpo de prueba 142 incluye una superficie superior 142a y una superficie inferior 142b para poner en contacto la placa terminal de la vértebra adyacente. El cuerpo de prueba 142 también incluye superficies laterales 142c y 142d. Las superficies laterales de transición redondeadas o disminuidas gradualmente se extienden entre las superficies inferiores y superiores 142a, 142b y las superficies laterales respectivas 142c, 142d. El cuerpo de prueba 142 además incluye una porción de extremo delantero 146 y un extremo proximal 148. El extremo proximal 148 puede disminuirse gradualmente para facilitar el retiro del cuerpo de prueba 142 del espacio discal. La porción de extremo delantero 146 incluye una porción sobresaliente 146a y porciones redondeadas en transición hacia las superficies superiores e inferiores 142a, 142b.

La porción distal 140 incluye una longitud total L1, y el cuerpo de prueba 142 incluye una longitud L2. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b pueden curvarse a lo largo de un radio R2 para en general acoplar con la geometría de las placas terminales vertebrales. Las superficies de transición superiores e inferiores de la porción de extremo delantero 146 pueden curvarse a lo largo del radio R2'. El cuerpo de prueba 142 incluye una altura máxima total H2 entre las superficies inferiores y superiores 142a, 142b. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b pueden curvarse para proporcionar una altura H2' en el extremo delantero 146. La altura H2' es menor que la altura H2 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 146 en el espacio discal vertebral. El cuerpo de prueba 142 puede proporcionarse con un ancho total W3 entre las superficies laterales 142c y 142d.

En las Figs. 12A y 12B, la porción distal 140 se proporciona con un cuerpo 142 que tiene las superficies superiores e inferiores 142a, 142b curvadas a lo largo del radio R3. Las superficies de transición superiores e inferiores de la porción de extremo delantero 146 están curvadas a lo largo del radio R3'. El cuerpo de prueba 142 tiene una altura máxima total H3 entre las superficies inferiores y superiores 142a, 142b. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b están curvadas para proporcionar una altura H3' en la porción de extremo delantero 146. La altura H3' es menor que la altura H3 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 146 en el espacio discal vertebral.

En las Figs. 13A y 13B, la porción distal 140 se proporciona con un cuerpo 142 que tiene las superficies superiores e inferiores 142a, 142b curvadas a lo largo del radio R4. Las superficies de transición superiores e inferiores de la porción de extremo delantero 146 están curvadas a lo largo del radio R4'. El cuerpo de prueba 142 tiene una altura máxima total H4 entre las superficies inferiores y superiores 142a, 142b. Las superficies superiores e

inferiores 142a, 142b están curvadas para proporcionar una altura H4' en la porción de extremo delantero 146. La altura H4' es menor que la altura H4 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 146 en el espacio discal vertebral.

5 En las Figs. 14A y 14B, la porción distal 140 se proporciona con un cuerpo 142 que tiene las superficies superiores e inferiores 142a, 142b curvadas a lo largo del radio R5. Las superficies de transición superiores e inferiores de la porción de extremo delantero 146 están curvadas a lo largo del radio R5'. El cuerpo de prueba 142 tiene una altura máxima total H5 entre las superficies inferiores y superiores 142a, 142b. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b están curvadas para proporcionar una altura H5' en la porción de extremo delantero 146. La altura H5' es menor que la altura H5 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 146 en el espacio discal vertebral.

10 En las Figs. 15A y 15B, la porción distal 140 se proporciona con un cuerpo 142 que tiene las superficies superiores e inferiores 142a, 142b curvadas a lo largo del radio R6. Las superficies de transición superiores e inferiores de la porción de extremo delantero 146 están curvadas a lo largo del radio R6'. El cuerpo de prueba 142 tiene una altura máxima total H6 entre las superficies inferiores y superiores 142a, 142b. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b están curvadas para proporcionar una altura H6' en la porción de extremo delantero 146. La altura H6' es menor que la altura H6 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 146 en el espacio discal vertebral.

15 En las Figs. 16A y 16B, la porción distal 140 se proporciona con un cuerpo 142 que tiene las superficies superiores e inferiores 142a, 142b curvadas a lo largo del radio R7. Las superficies de transición superiores e inferiores de la porción de extremo delantero 146 están curvadas a lo largo del radio R7'. El cuerpo de prueba 142 tiene una altura máxima total H7 entre las superficies inferiores y superiores 142a, 142b. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b están curvadas para proporcionar una altura H7' en la porción de extremo delantero 146. La altura H7' es menor que la altura H7 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 146 en el espacio discal vertebral.

20 En las Figs. 17A y 17B, la porción distal 140 se proporciona con un cuerpo 142 que tiene las superficies superiores e inferiores 142a, 142b curvadas a lo largo del radio R8. Las superficies de transición superiores e inferiores de la porción de extremo delantero 146 están curvadas a lo largo del radio R8'. El cuerpo de prueba 142 tiene una altura máxima total H8 entre las superficies inferiores y superiores 142a, 142b. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b están curvadas para proporcionar una altura H8' en la porción de extremo delantero 146. La altura H8' es menor que la altura H8 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 146 en el espacio discal vertebral. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b disminuyen gradualmente en forma adicional a lo largo de un extremo proximal 148 para formar un ángulo α con el eje central del instrumento de inserción. El ángulo α proporciona una transición suave entre la porción de acoplamiento 144 y el cuerpo 142 para evitar que el cuerpo 142 quede retenido o atrapado en las placas terminales vertebrales cuando se retire.

25 En las Figs. 18A y 18B, la porción distal 140 se proporciona con un cuerpo 142 que tiene las superficies superiores e inferiores 142a, 142b curvadas a lo largo del radio R9. Las superficies de transición superiores e inferiores de la porción de extremo delantero 146 están curvadas a lo largo del radio R9'. El cuerpo de prueba 142 tiene una altura máxima total H9 entre las superficies inferiores y superiores 142a, 142b. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b están curvadas para proporcionar una altura H9' en la porción de extremo delantero 146. La altura H9' es menor que la altura H9 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 146 en el espacio discal vertebral. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b disminuyen gradualmente en forma adicional a lo largo de un extremo proximal 148 para formar un ángulo α con el eje central del instrumento de inserción.

30 En las Figs. 19A y 19B, la porción distal 140 se proporciona con un cuerpo 142 que tiene las superficies superiores e inferiores 142a, 142b curvadas a lo largo del radio R10. Las superficies de transición superiores e inferiores de la porción de extremo delantero 146 están curvadas a lo largo del radio R10'. El cuerpo de prueba 142 tiene una altura máxima total H10 entre las superficies inferiores y superiores 142a, 142b. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b están curvadas para proporcionar una altura H10' en la porción de extremo delantero 146. La altura H10' es menor que la altura H10 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 146 en el espacio discal vertebral. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b disminuyen gradualmente en forma adicional a lo largo de un extremo proximal 148 para formar un ángulo α con el eje central del instrumento de inserción.

35 En las Figs. 20A y 20B, la porción distal 140 se proporciona con un cuerpo 142 que tiene las superficies superiores e inferiores 142a, 142b curvadas a lo largo del radio R11. Las superficies de transición superiores e inferiores de la porción de extremo delantero 146 están curvadas a lo largo del radio R11'. El cuerpo de prueba 142 tiene una altura máxima total H11 entre las superficies inferiores y superiores 142a, 142b. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b están curvadas para proporcionar una altura H11' en la porción de extremo delantero 146. La altura H11' es menor que la altura H11 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 146 en el espacio discal vertebral. Las superficies superiores e inferiores 142a, 142b disminuyen gradualmente en forma

adicional a lo largo de un extremo proximal 148 para formar un ángulo α con el eje central del instrumento de inserción.

Se contempla que proporcionarse un grupo de implantes auto-distractores podría al modificar cada una de las porciones distales 140 de las Figs. 11A-20B de modo que entre sus extremos distales y proximales el implante tenga una longitud que se encastre dentro de un espacio de un disco vertebral. Por ejemplo, la porción de acoplamiento del eje 144 podría retirarse, o el cuerpo de prueba 142 podría truncarse en una pared de extremo proximal 150. El extremo proximal del implante podría incluir un agujero roscado en la pared de extremo proximal, muescas en las paredes laterales, u otra configuración adecuada para el engranamiento retirable con un instrumento de inserción.

En una realización específica de un grupo de instrumentos de prueba que emplea las porciones distales de las Figs. 11A-20B, cada uno de los cuerpos 142 puede proporcionarse con un ancho W3 de aproximadamente 10 milímetros y una longitud L1 de aproximadamente 42 milímetros. Cada una de las porciones distales 140 puede proporcionarse con una longitud total L2 de aproximadamente 60 milímetros. La porción de extremo delantero 146 puede proporcionarse con un radio R de 5 milímetros entre las superficies laterales 142c, 142d, y un ángulo α puede ser de aproximadamente 25 grados.

En la realización específica, la altura H2 de la realización de la Fig. 11A es de 6 milímetros. Cada una de las alturas H3 a H11 puede aumentar en incrementos de un milímetro de altura H2 a la altura H11. Así, la altura H11 es de 15 milímetros. Además, la altura reducida en cada una de las porciones de extremo delantero, tal como la altura H2' puede ser 4 milímetros, o 2 milímetros menor que la altura H2. En forma similar, cada una de las alturas H3' a H 11' puede ser 2 milímetros menor que las alturas correspondientes H3 a H11. Los radios R2' a R5' en transición entre la porción sobresaliente 146a y las superficies superiores e inferiores 142a, 142b pueden ser cada uno de 2 milímetros. Los radios R6' y R7' pueden ser cada uno de 3 milímetros, y los radios R8' a R11' pueden ser cada uno de 4 milímetros.

La realización específica también contempla que la superficie superior e inferior 142a, 142b tenga una curvatura diferente para cada uno de los cuerpos 142 para adecuarse a una placa terminal vertebral adyacente asociada con la altura de distracción particular proporcionada por el cuerpo particular 142. Por ejemplo, el radio R2 puede ser de aproximadamente 221 milímetros, el radio R3 puede ser de aproximadamente 179 milímetros, el radio R4 puede ser de aproximadamente 152 milímetros, el radio R5 puede ser de aproximadamente 133 milímetros, el radio R6 puede ser de aproximadamente 119 milímetros, el radio R7 puede ser de aproximadamente 108 milímetros, el radio R8 puede ser de aproximadamente 100 milímetros, el radio R9 puede ser de aproximadamente 92 milímetros, el radio R10 puede ser de aproximadamente 86 milímetros, y el radio R11 puede ser de aproximadamente 81 milímetros.

Si bien las características dimensionales y geométricas específicas se han proporcionado para una realización particular de un grupo de las porciones distales 140, no obstante debe comprenderse, que tales atributos dimensionales y geométricos se proporcionan para una realización específica, y que otras realizaciones contemplan otras dimensiones que las proporcionadas en la presente.

Con referencia a las Figs. 21A-21B, se muestra una realización de una porción distal 240 de un instrumento de prueba unible a un instrumento de inserción. Porciones distales de otras realizaciones 240 para instrumentos de prueba se muestran en las Figs. 22A-29B que son similares a la porción distal de Fig. 21A pero con propiedades geométricas diferentes para determinar una altura deseada del espacio de un disco. Sin embargo, de acuerdo con lo discutido en mayor medida a continuación, las porciones distales de las Figs. 22A-29B tienen propiedades geométricas que difieren de la porción distal 240, que proporcionan un grupo de porciones distales 240 que puede insertarse secuencialmente y retirarse de un espacio de un disco vertebral colapsado para determinar un implante adecuado para inserción en el mismo. Además, se contempla que los implantes puedan proporcionarse con el mismo tamaño y forma de cada uno de los cuerpos de prueba de las porciones distales 240 mostradas en las Figs. 21A-29B.

La porción distal 240 incluye un cuerpo de prueba 242 y una porción de acoplamiento del eje 244 que se extiende proximalmente a partir de la misma. La porción de acoplamiento del eje 244 puede acoplarse a un instrumento de inserción. Otras realizaciones contemplan que el cuerpo de prueba 242 pueda ser integral con el instrumento de inserción. Las disposiciones de acoplamiento contempladas entre el cuerpo de prueba 242 y el instrumento de inserción incluyen conexiones por fijación, conexiones friccionales, conexiones con tornillos de punta, conexiones roscadas, conexiones de bayoneta, y conexiones con retén de bola, por ejemplo. El cuerpo de prueba 242 incluye una superficie superior 242a y una superficie inferior 242b para poner en contacto la placa terminal de la vértebra adyacente. El cuerpo de prueba 242 también incluye superficies laterales 242c y 242d. Las superficies laterales de transición redondeadas o disminuidas gradualmente se extienden entre las superficies inferiores y superiores 242a, 242b y las superficies laterales respectivas 242c, 242d. El cuerpo de prueba 242 además incluye una porción de extremo delantero 246 y un extremo proximal 248. El extremo proximal 248 puede disminuirse gradualmente para facilitar el retiro del cuerpo de prueba 242 del espacio discal. La porción de extremo delantero 246 incluye una porción sobresaliente chata o ligeramente redondeada 246a y superficies de transición superiores e inferiores 246b, 246c que se extienden a partir de la misma. Las superficies de transición superiores e inferiores

246b, 246c proporcionan una altura de distracción gradualmente en aumento que se extiende a partir de la porción sobresaliente 246a para facilitar la distracción de las vértebras adyacentes.

La porción distal 240 incluye una longitud total L1, y el cuerpo de prueba 242 incluye una longitud L2. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b pueden curvarse a lo largo de un radio R3 para en general acoplar con la geometría de las placas terminales vertebrales. Las superficies de transición superiores e inferiores 246b, 246c de la porción de extremo delantero 246 pueden disminuirse gradualmente a lo largo de un ángulo A1 con relación a un eje central que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo 242. El cuerpo de prueba 242 incluye una altura máxima total H3 entre las superficies inferiores y superiores 242a, 242b. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b se disminuyen gradualmente desde la altura H3 hasta la altura H12 en la porción sobresaliente 246a. Un radio R12 puede proporcionar una transición suave entre las superficies de transición 246b, 246c y la porción sobresaliente 246a. La altura H12 es menor que la altura H3 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 246 en el espacio discal vertebral. El cuerpo de prueba 242 puede proporcionarse con un ancho total W3 entre las superficies laterales 242c y 242d.

En las Figs. 22A y 22B, la porción distal 240 se proporciona con un cuerpo 242 que tiene las superficies superiores e inferiores 242a, 242b curvadas a lo largo del radio R4. Las superficies de transición superiores e inferiores 246b, 246c de la porción de extremo delantero 246 pueden disminuirse gradualmente a lo largo de un ángulo A1 con relación al eje central C que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo 242. El cuerpo de prueba 242 incluye una altura máxima total H4 entre las superficies inferiores y superiores 242a, 242b. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b se disminuyen gradualmente desde la altura H4 hasta la altura H12 en la porción sobresaliente 246a. El radio R12 puede proporcionar una transición suave entre las superficies de transición 246b, 246c y la porción sobresaliente 246a. La altura H12 es menor que la altura H4 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 246 en el espacio discal vertebral.

En las Figs. 23A y 23B, la porción distal 240 se proporciona con un cuerpo 242 que tiene las superficies superiores e inferiores 242a, 242b curvadas a lo largo del radio R5. Las superficies de transición superiores e inferiores 246b, 246c de la porción de extremo delantero 246 pueden disminuirse gradualmente a lo largo de un ángulo A2 con relación al eje central C que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo 242. El cuerpo de prueba 242 incluye una altura máxima total H5 entre las superficies inferiores y superiores 242a, 242b. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b se disminuyen gradualmente desde la altura H5 hasta la altura H12 en la porción sobresaliente 246a. El radio R12 puede proporcionar una transición suave entre las superficies de transición 246b, 246c y la porción sobresaliente 246a. La altura H12 es menor que la altura H5 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 246 en el espacio discal vertebral.

En las Figs. 24A y 24B, la porción distal 240 se proporciona con un cuerpo 242 que tiene las superficies superiores e inferiores 242a, 242b curvadas a lo largo del radio R6. Las superficies de transición superiores e inferiores 246b, 246c de la porción de extremo delantero 246 pueden disminuirse gradualmente a lo largo de un ángulo A2 con relación al eje central C que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo 242. El cuerpo de prueba 242 incluye una altura máxima total H6 entre las superficies inferiores y superiores 242a, 242b. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b se disminuyen gradualmente desde la altura H6 a la altura H12 en la porción sobresaliente 246a. El radio R12 puede proporcionar una transición suave entre las superficies de transición 246b, 246c y la porción sobresaliente 246a. La altura H12 es menor que la altura H6 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 246 en el espacio discal vertebral.

En las Figs. 25A y 25B, la porción distal 240 se proporciona con un cuerpo 242 que tiene las superficies superiores e inferiores 242a, 242b curvadas a lo largo del radio R7. Las superficies de transición superiores e inferiores 246b, 246c de la porción de extremo delantero 246 pueden disminuirse gradualmente a lo largo de un ángulo A3 con relación al eje central C que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo 242. El cuerpo de prueba 242 incluye una altura máxima total H7 entre las superficies inferiores y superiores 242a, 242b. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b se disminuyen gradualmente desde la altura H7 a la altura H12 en la porción sobresaliente 246a. El radio R12 puede proporcionar una transición suave entre las superficies de transición 246b, 246c y la porción sobresaliente 246a. La altura H12 es menor que la altura H7 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 246 en el espacio discal vertebral.

En las Figs. 26A y 26B, la porción distal 240 se proporciona con un cuerpo 242 que tiene las superficies superiores e inferiores 242a, 242b curvadas a lo largo del radio R8. Las superficies de transición superiores e inferiores 246b, 246c de la porción de extremo delantero 246 pueden disminuirse gradualmente a lo largo de un ángulo A4 con relación al eje central C que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo 242. El cuerpo de prueba 242 incluye una altura máxima total H8 entre las superficies inferiores y superiores 242a, 242b. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b se disminuyen gradualmente desde la altura H8 hasta la altura H12 en la porción sobresaliente 246a. El radio R12 puede proporcionar una transición suave entre las superficies de transición 246b, 246c y la porción sobresaliente 246a. La altura H12 es menor que la altura H8 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 246 en el espacio discal vertebral. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b disminuyen gradualmente en forma adicional a lo largo de un extremo proximal 248 para formar un ángulo α con el eje central del instrumento de inserción para proporcionar una transición suave entre la porción de acoplamiento 244 y el cuerpo 242 para evitar que el cuerpo 242 quede retenido o atrapado en las

placas terminales vertebrales cuando se retire.

En las Figs. 27A y 27B, la porción distal 240 se proporciona con un cuerpo 242 que tiene las superficies superiores e inferiores 242a, 242b curvadas a lo largo del radio R9. Las superficies de transición superiores e inferiores 246b, 246c de la porción de extremo delantero 246 pueden disminuirse gradualmente a lo largo de un ángulo A4 con relación a un eje central C que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo 242. El cuerpo de prueba 242 incluye una altura máxima total H9 entre las superficies inferiores y superiores 242a, 242b. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b se disminuyen gradualmente desde la altura H9 hasta la altura H12 en la porción sobresaliente 246a. El radio R12 puede proporcionar una transición suave entre las superficies de transición 246b, 246c y la porción sobresaliente 246a. La altura H12 es menor que la altura H9 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 246 en el espacio discal vertebral. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b disminuyen gradualmente en forma adicional a lo largo de un extremo proximal 248 para formar un ángulo α con el eje central del instrumento de inserción para proporcionar una transición suave entre la porción de acoplamiento 244 y el cuerpo 242 para evitar que el cuerpo 242 quede retenido o atrapado en las placas terminales vertebrales cuando se retire.

En las Figs. 28A y 28B, la porción distal 240 se proporciona con un cuerpo 242 que tiene las superficies superiores e inferiores 242a, 242b curvadas a lo largo del radio R10. Las superficies de transición superiores e inferiores 246b, 246c de la porción de extremo delantero 246 pueden disminuirse gradualmente a lo largo de un ángulo A4 con relación al eje central C que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo 242. El cuerpo de prueba 242 incluye una altura máxima total H10 entre las superficies inferiores y superiores 242a, 242b. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b se disminuyen gradualmente desde la altura H10 a la altura H12 en la porción sobresaliente 246a. El radio R12 puede proporcionar una transición suave entre las superficies de transición 246b, 246c y la porción sobresaliente 246a. La altura H12 es menor que la altura H10 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 246 en el espacio discal vertebral. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b disminuyen gradualmente en forma adicional a lo largo de un extremo proximal 248 para formar un ángulo α con el eje central del instrumento de inserción.

En las Figs. 29A y 29B, la porción distal 240 se proporciona con un cuerpo 242 que tiene las superficies superiores e inferiores 242a, 242b curvadas a lo largo del radio R11. Las superficies de transición superiores e inferiores 246b, 246c de la porción de extremo delantero 246 pueden disminuirse gradualmente a lo largo de un ángulo A5 con relación al eje central C que se extiende longitudinalmente a través del cuerpo 242. El cuerpo de prueba 242 incluye una altura máxima total H11 entre las superficies inferiores y superiores 242a, 242b. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b se disminuyen gradualmente desde la altura H11 hasta la altura H12 en la porción sobresaliente 246a. El radio R12 puede proporcionar una transición suave entre las superficies de transición 246b, 246c y la porción sobresaliente 246a. La altura H12 es menor que la altura H11 para facilitar la inserción de la porción de extremo delantero 246 en el espacio discal vertebral. Las superficies superiores e inferiores 242a, 242b disminuyen gradualmente en forma adicional a lo largo de un extremo proximal 248 para formar un ángulo α con el eje centro del instrumento de inserción.

Se contempla que podría proporcionarse un grupo de implantes auto-distractores al modificar cada una de las porciones distales 240 de las Figs. 21A-29B de modo que entre sus extremos distales y proximales el implante tenga una longitud que se encastre dentro de un espacio de un disco vertebral. Por ejemplo, la porción de acoplamiento del eje 244 podría retirarse, o el cuerpo de prueba 242 podría truncarse en una pared de extremo proximal 250. El extremo proximal del implante podría incluir un agujero roscado en la pared de extremo proximal, muescas en las paredes laterales, o una configuración para encastramiento retirable con un instrumento de inserción.

En una realización específica de un grupo de instrumentos de prueba que emplea las porciones distales de las Figs. 21A-29B, cada uno de los cuerpos 242 puede proporcionarse con un ancho W3 de aproximadamente 10 milímetros y una longitud L1 de aproximadamente 42 milímetros. Cada una de las porciones distales 240 puede proporcionarse con una longitud total L2 de aproximadamente 60 milímetros. La porción de extremo delantero 246 puede proporcionarse con un radio R de 5 milímetros entre las superficies laterales 242c, 242d.

En la realización específica, la altura H3 de la realización de la Fig. 21A es de 7 milímetros. Cada una de las alturas H4 a H11 aumenta en incrementos de un milímetro desde la altura H3 hasta la altura H11. Así, la altura H11 es de 15 milímetros. La altura H12 en la porción sobresaliente 246a es de 3 milímetros para cada uno de los cuerpos 242. Los radios R12 en transición entre la porción sobresaliente 246a y las superficies de transición superiores e inferiores 246b, 246c puede ser de aproximadamente 1,5 milímetros.

Las superficies de transición 246b, 246c se extienden entre los radios R12 y la superficie superior e inferior adyacente 242a, 242b. La orientación angular de las superficies de transición 246b, 246c con relación al eje central del cuerpo 242 puede oscilar desde el ángulo A1 hasta el ángulo A5 para varias de las realizaciones mostradas. En un grupo de instrumentos de prueba de una realización específica, el ángulo A1 es de aproximadamente 15 grados, el ángulo A2 es de aproximadamente 20 grados, el ángulo A3 es de aproximadamente 25 grados, el ángulo A4 es de aproximadamente 30 grados, y el ángulo A5 es de aproximadamente 35 grados. La realización específica también contempla que la superficie superior e inferior

242a, 242b puede proporcionarse con una curvatura diferente para cada uno de los cuerpos 242. Por ejemplo, el radio R3 puede ser de aproximadamente 179 milímetros, el radio R4 puede ser de aproximadamente 152 milímetros, el radio R5 puede ser de aproximadamente 133 milímetros, el radio R6 puede ser de aproximadamente 119 milímetros, el radio R7 puede ser de aproximadamente 108 milímetros, el radio R8 puede ser de aproximadamente 100 milímetros, el radio R9 puede ser de aproximadamente 92 milímetros, el radio R10 puede ser de aproximadamente 86 milímetros, y el radio R11 puede ser de aproximadamente 81 milímetros.

Si bien las características dimensionales y geométricas específicas se han proporcionado para una realización particular de un grupo de las porciones distales 240, no obstante debe comprenderse, que tales atributos dimensionales y geométricos se proporcionan para una realización específica, y que otras realizaciones contemplan otras dimensiones que las proporcionadas en la presente.

La presente invención contempla varios procedimientos y grupos de instrumentos. Por ejemplo, el cirujano puede determinar si un cuerpo de prueba o implante proporciona una altura deseada del espacio de un disco por sensación táctil del cuerpo de prueba o implante insertado, y también por inspección visual. El cuerpo de prueba o cuerpo de implante insertado debería estirar el tejido del anillo en forma suficiente para proporcionar un engranamiento firme entre las superficies superiores e inferiores del cuerpo de prueba o implante y las placas terminales vertebrales adyacentes. Debería estar presente un área de superficie de contacto suficiente para evitar o minimizar el movimiento post-operatorio de las vertebrales adyacentes con relación al implante. Al proporcionar los cuerpos de prueba y los cuerpos de implante con porciones de extremo delantero con tamaños y formas correspondientes, e insertar los cuerpos de prueba y los cuerpos de implante en un espacio de un disco no distraído, el cuerpo de prueba o implante insertado proporciona una respuesta inmediata al cirujano de la deseabilidad del encastre. Si la distracción fuera mantenida por, por ejemplo, un segundo distractor, la respuesta al cirujano del encastre post-operatorio del implante no sería confiable o no estaría disponible hasta que se retirara la distracción, si habría de estarlo. Como tales, los cuerpos de prueba e implantes pueden emplearse sin la utilización de distracción externa o distracción mantenida en otra ubicación de un espacio de un disco durante la inserción del cuerpo de prueba y el implante. Sin embargo, la distracción secundaria puede utilizarse para mantener la distracción del espacio discal al menos parcialmente después del retiro de los implantes y cuerpos de ensayo. Por ejemplo, pueden emplearse tornillos pediculares y una vara sobre la cara contralateral para mantener al menos parcialmente la distracción obtenida con un implante o cuerpo de prueba particular.

Además, los cuerpos de prueba proporcionan una indicación del ajuste del implante en la ubicación del espacio discal. Dado que el implante incluye una porción de extremo delantero y una altura que corresponde a la del cuerpo de ensayo, existe una confirmación inmediata al cirujano de que el implante correspondiente encastrará en el espacio ocupado por el cuerpo de prueba. Si la distracción fuera mantenida en otra ubicación en el espacio discal o externamente, no existiría indicación de que el implante encastraría en forma adecuada hasta que el se insertara el implante y se retirara la distracción. Como un resultado, el implante puede entrar a presión en forma muy ajustada en el espacio discal cuando se retire la distracción, lo que dificulta el retiro posterior del implante si no se obtuviera un encastre adecuado. Alternativamente, el implante puede estar demasiado flojo cuando se retire la distracción a causa de una sobre-distracción del espacio discal.

Los implantes pueden impactar en o presionar contra el espacio discal. Como un resultado, la interrupción al tejido del anillo y al tejido que se aproxima al espacio discal colapsado se minimiza dado que la huella lateral y vertical del implante en el espacio discal puede ser igual que la huella lateral y vertical ocupada en la aproximación del implante al espacio discal. Asimismo, al proporcionar el implante con la misma huella que el cuerpo de prueba lateral y verticalmente, y al llevar a cabo la distracción y la inserción del implante a través del mismo portal o sendero, no se requiere disección y/o retracción adicional de tejido para contener la distracción del espacio discal durante la inserción del implante.

Los cuerpos de prueba e implantes pueden insertarse en el espacio discal con una preparación mínima del espacio discal. De acuerdo con un procedimiento, el espacio discal colapsado se accede, y se forma una abertura en el anillo que tiene un ancho que corresponde al ancho de los cuerpos de prueba y/o implantes. El material del disco se retira a través de la abertura del anillo y, si lo desea el cirujano, se lleva a cabo el raspado manual de las placas terminales con un raspador u otro instrumento raspador de placas terminales adecuado. Después, los cuerpos de prueba y/o cuerpos de implante se insertan secuencialmente y, en caso de ser necesario, se retiran a través de la abertura del anillo hacia el espacio discal. Dado que los implantes son auto-distractores, no es necesario tallar, perforar o formar por otros medios las placas terminales vertebrales para recibir el implante, si bien tales etapas no están excluidas. Por consiguiente, son necesarias menos etapas en el procedimiento quirúrgico dado que se eliminan los requerimientos de distracción bilateral, distracción externa, tallado, perforación, y escariado. Además, la falta de otros instrumentos o dispositivos en el espacio discal facilita la visualización de la preparación del espacio discal, la inserción del cuerpo de prueba, y/o la inserción del implante. La eliminación de los instrumentos de corte en el espacio discal también aumenta, teóricamente, la seguridad del procedimiento.

Se contemplan técnicas mínimamente invasivas que emplean los instrumentos de prueba e implantes. En cualquier paciente particular, los implantes pueden insertarse vía cualquiera o una combinación de accesos posteriores, postero-laterales, antero-laterales, transforaminales, laterales lejanos y/o anteriores. La inserción del

implante puede producirse a través de una vía única a un espacio de un disco vertebral colapsado, o a través de vías múltiples al espacio discal colapsado, o a través de senderos múltiples a niveles múltiples de discos colapsados de la columna vertebral. Dado que el implante, y los instrumentos de prueba en caso de emplearse, se insertan en la misma ubicación del espacio discal a partir del mismo acceso, la totalidad del procedimiento para insertar un implante puede completarse a través de una vía. Si ha de emplearse un procedimiento de vías múltiples, el cirujano puede completar la inserción del implante a través de una vía antes de crear y comenzar trabajar sobre una segunda vía.

Dado que la distracción y la inserción de implantes se lleva a cabo a lo largo de la misma vía al espacio discal colapsado, los implantes e instrumentos de prueba son adecuados para uso en procedimientos mínimamente invasivos que empleen una manga retractora para proporcionar una vía al espacio discal colapsado. Tales mangas retractoras pueden emplear cualquiera o una combinación de un elemento de visión endoscópica en el canal de trabajo, un sistema de visión microscópica sobre el extremo proximal de la manga retractora, visión fluoroscópica, lupas, visión sin asistencia y/o guía por imágenes.

Los cuerpos de prueba de los instrumentos de prueba y los cuerpos de implante pueden prepararse a partir de cualquier material biocompatible, que incluye autoinjerto sintético o natural, tejidos de aloinjerto o xenoinjerto, y pueden ser de naturaleza reabsorbible o no reabsorbible. Los ejemplos de materiales de tejido incluyen tejidos rígidos, tejidos conectores, matrices óseas desmineralizadas y combinaciones de los mismos. Son ejemplos adicionales de materiales reabsorbibles, poliláctida, poliglicólido, policarbonato derivado de tirosina, polianhídrido, poliortoéster, polifosfaceno, fosfato de calcio, hidroxiapatita, vidrio bioactivo, y combinaciones de los mismos. Son ejemplos adicionales de materiales no reabsorbibles, polímeros no reforzados, compuestos polímeros reforzados con carbono, PEEK y compuestos PEEK, aleaciones con memoria de forma, titanio, aleaciones de titanio, aleaciones de cromo y cobalto, acero inoxidable, cerámicos y combinaciones de los mismos y también otros. Si el cuerpo de prueba o implante se prepara a partir de un material radioluciente, pueden ubicarse marcadores radiográficos sobre el cuerpo de prueba o implante para proporcionar la capacidad de monitorear y determinar radiográfica o fluoroscópicamente la ubicación del cuerpo en el espacio discal vertebral. El material que comprende los cuerpos de prueba puede ser sólido, poroso, esponjoso, estar perforado, taladrado, y/o abierto.

Se contempla un implante para inserción en un espacio de un disco vertebral entre vértebras adyacentes. El implante puede impactar en o presionar contra el espacio discal. El implante puede proporcionarse con un extremo distal o extremo de inserción delantero que está medido para su inserción en el espacio discal colapsado. A medida que se inserta el implante, el implante puede restaurar el espacio discal colapsado a una altura deseada del espacio de un disco. La altura deseada del espacio discal corresponde a la altura del implante proximal al extremo distal. Una vez insertado, el implante puede mantener el espacio discal a la altura deseada del espacio discal.

También se contempla un implante que, cuando se inserte, restaure y mantenga una altura deseada del espacio de un disco de un espacio de un disco colapsado entre una vértebra superior y una vértebra inferior. El implante incluye un cuerpo con un extremo distal, un extremo proximal, una superficie superior orientable hacia una placa terminal de la vértebra superior y una superficie inferior orientable hacia una placa terminal de la vértebra inferior. El cuerpo del implante tiene una primera altura entre las superficies superiores e inferiores correspondiente a la altura deseada del espacio discal. El cuerpo del implante también tiene una segunda altura en su extremo distal que es menor que una altura del espacio discal colapsado.

Se contempla que los implantes puedan proporcionarse con una curvatura bi-convexa de las superficies superiores e inferiores, lo que permite a los implantes centrarse en las placas terminales del espacio discal. También se contempla que las superficies superiores e inferiores del implante puedan ser planas o incluir geometría de compuestos. Las superficies superiores e inferiores del implante también pueden configurarse para establecer angulación lordótica o cifótica entre los cuerpos vertebrales adyacentes.

También se contempla un grupo de implantes que tenga dos o más implantes de altura en aumento. La altura de cada implante corresponde a la altura restaurada del espacio discal. El extremo de inserción delantero de cada implante está medido para su inserción en un espacio de un disco colapsado. A medida que se inserta cada implante, el implante restaura el espacio discal colapsado a la altura restaurada del espacio discal provista por el implante insertado. Si la altura restaurada del espacio discal no corresponde a la altura deseada del espacio discal, se retira el implante insertado y se inserta un implante de mayor altura. La inserción secuencial y el retiro de implantes con altura en aumento continúa hasta que la altura restaurada del espacio discal provista por un implante del grupo de implantes corresponda a la altura deseada del espacio discal. El implante que proporciona la altura deseada del espacio discal se posiciona en el espacio discal para restaurar y mantener post-operatoriamente la altura deseada del espacio discal.

También se contempla un grupo de instrumentos que tenga dos o más instrumentos de prueba auto-distractores y al menos un implante. Los dos o más instrumentos de prueba tienen cada uno un cuerpo con un extremo de inserción delantero medido para su inserción en un espacio de un disco colapsado. Los extremos de inserción delanteros de cada cuerpo de prueba son sustancialmente iguales en tamaño y forma. Cada cuerpo de prueba tiene una altura proximal al extremo de inserción delantero que restaura la altura del espacio discal colapsado a

una altura diferente que la de los otros cuerpos de prueba. El al menos un implante tiene un extremo de inserción delantero que es sustancialmente igual en tamaño y forma que el extremo de inserción delantero de al menos uno de los cuerpos de prueba de los instrumentos de prueba. El implante tiene una altura proximal a su extremo de inserción delantero que corresponde a la altura deseada restaurada del espacio discal provista por al menos un cuerpo de ensayo.

También se contempla un kit que incluya un grupo de instrumentos de prueba, en el que cada uno tiene un cuerpo de prueba en un extremo distal del mismo. Los cuerpos de prueba tienen una porción de extremo delantero auto-distractora insertable en un espacio de un disco vertebral colapsado. El kit además incluye un grupo de implantes posicionables en el espacio de un disco vertebral colapsado. Cada implante tiene un cuerpo que está medido y formado para corresponder en tamaño y forma a un cuerpo de prueba respectivo de los instrumentos de prueba. El encastre de cada cuerpo de implante en el espacio discal vertebral es indicado por el cirujano por el encastre del cuerpo de prueba correspondiente de los instrumentos de prueba. Cuando un cuerpo de prueba proporciona un encastre deseado, el cuerpo de prueba se retira y el implante correspondiente al cuerpo de prueba se inserta en el espacio discal colapsado en la ubicación previamente ocupada por el cuerpo de prueba retirado.

Se contempla que un instrumento de inserción pueda engranarse a paredes laterales de un implante intervertebral. El instrumento de inserción incluye una porción de acoplamiento distal posicionable en muescas formadas en muescas correspondientes de las paredes laterales del implante. La porción de acoplamiento tiene una primera posición que encastra el implante en las muescas y una segunda posición desencastrada del implante en las muescas. El ancho de la porción de acoplamiento en cada una de las primeras y segundas posiciones es menor que el ancho del implante entre las paredes laterales del implante.

También se describen ejemplos de procedimientos para insertar implantes vertebrales de la invención en un espacio de un disco vertebral colapsado. Un número de implantes se inserta secuencialmente en el espacio discal colapsado para restaurar el espacio discal. Si un implante particular no restaura el espacio discal una altura deseada del espacio de un disco, el implante se retira del espacio discal. Cuando se retira un implante insertado, el espacio discal no se transforma y se permite que colapse. El implante que proporciona la altura deseada del espacio discal permanece en el espacio discal para mantener post-operatoriamente la altura deseada del espacio discal.

Otro procedimiento para insertar un implante intravertebral de acuerdo con la invención incluye acceder un disco vertebral colapsado desde un acceso uni-portal. Un primer implante se inserta a través del portal en el espacio discal para restaurar la altura del espacio discal. Si la altura restaurada del espacio discal no corresponde a una altura deseada del espacio de un disco, el implante insertado se retira del espacio discal y del portal, y el espacio discal se deja colapsar. Un segundo implante de altura diferente se inserta en el espacio discal colapsado no distraído para proporcionar otra altura restaurada del espacio discal. Cuando un implante insertado proporciona una altura del espacio restaurado del disco que corresponde a una altura deseada del espacio discal, el implante insertado permanece en el espacio discal para mantener post-operatoriamente la altura deseada del espacio discal.

Otro procedimiento para insertar un implante intravertebral de acuerdo con la invención incluye acceder a un espacio de un disco vertebral colapsado. Se proporciona un número de cuerpos de ensayo con porciones de extremo delanteros para su inserción en un espacio de un disco no trastornado. Los cuerpos de prueba se insertan secuencialmente en y se retiran del espacio discal. El cuerpo de prueba que proporciona la altura deseada del espacio discal se utiliza para seleccionar un implante que tenga una altura y una porción de extremo delantero correspondiente a la altura y la porción de extremo delantero del último cuerpo de prueba insertado. Después, el implante se inserta en el espacio discal no trastornado para restaurar el espacio discal y mantener post-operatoriamente la altura deseada del espacio discal.

REIVINDICACIONES

1.- Kit, que comprende:

5 un grupo de instrumentos de prueba (52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70) que tiene cada uno un cuerpo de prueba (52c, 242) en un extremo distal del mismo, teniendo cada uno de dichos cuerpos de prueba (52c, 242) una porción de extremo delantero (246) adaptada para inserción en un espacio de un disco vertebral colapsado y que es insertable en el espacio de un disco vertebral colapsado para proporcionar una altura restaurada de un espacio de un disco; y

10 un grupo de implantes (82c, 84c, 86c) posicionable en el espacio de un disco vertebral, incluyendo cada uno de dicho implantes (82c, 84c, 86c) un cuerpo con una medida y forma tal que se corresponde en medida y forma a un cuerpo respectivo de dichos cuerpos de prueba (52c, 242) de dichos instrumentos de prueba, teniendo cada uno de dichos cuerpos una porción de extremo delantero adaptada para inserción en un espacio de un disco vertebral colapsado,

15 **caracterizado porque** los cuerpos de prueba (242) tienen diferentes alturas proximales a las porciones de extremo delantero (246) del mismo para restaurar la altura colapsada del espacio de un disco a una altura restaurada del espacio de un disco, en el que la porción de extremo delantero (246) de cada uno de dichos cuerpos de prueba (52c, 242) incluye una porción sobresaliente (246a) que tiene una altura (H12) que es igual para cada uno de dichos cuerpos de prueba,

2.- Kit según la reivindicación 1, en el que la altura de la porción sobresaliente (246a) está en el intervalo de 3 a 4 milímetros.

20 3.- Kit según la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos cuerpos de prueba (52c, 242) incluye una superficie de transición superior (246b) y una superficie de transición inferior (246c) a lo largo de dicha porción de extremo delantero (246) que disminuye gradualmente desde dicha altura proximal a la porción de extremo delantero (246) hacia dicha altura de la porción sobresaliente (242a).

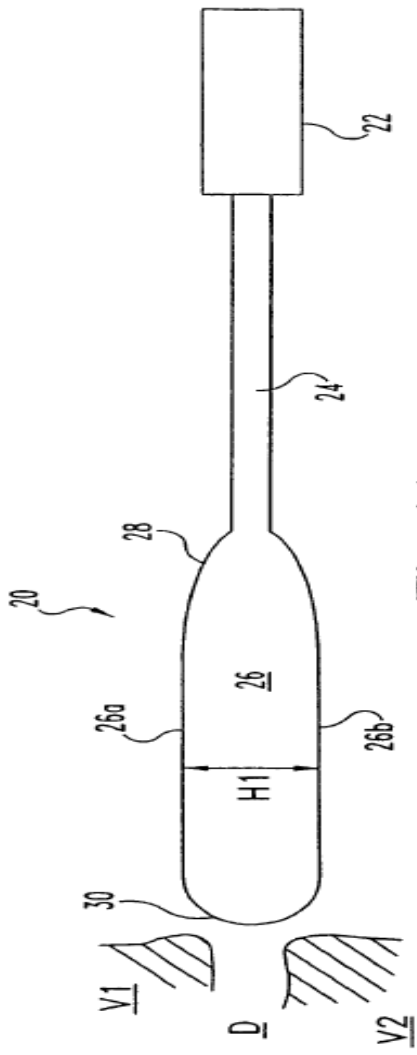


Fig. 1A

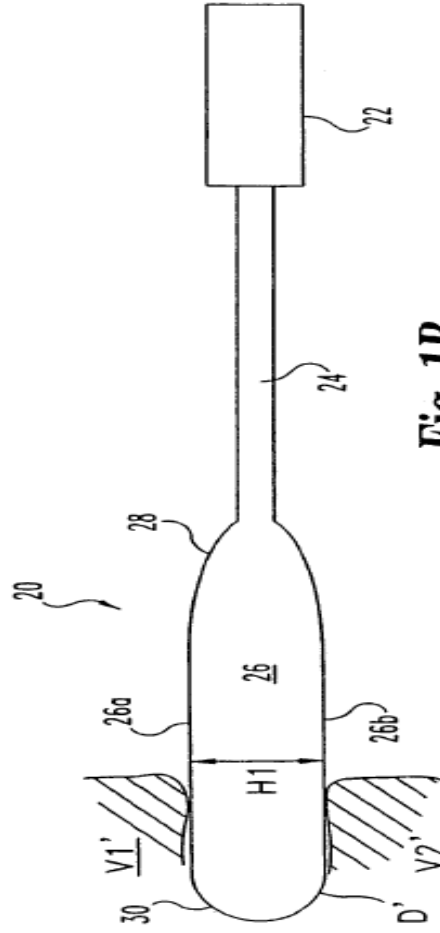


Fig. 1B

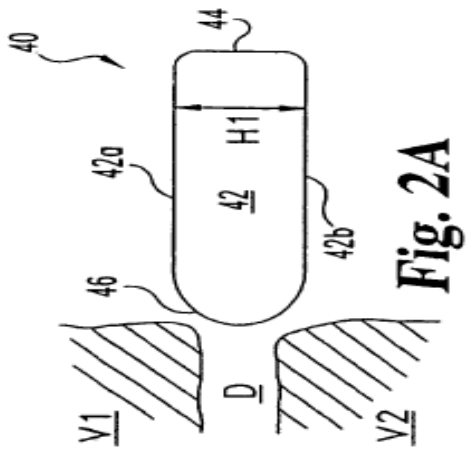


Fig. 2A

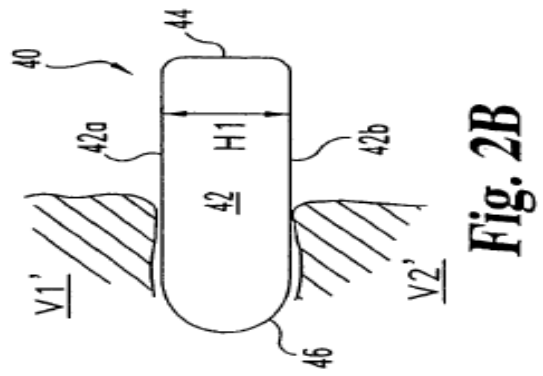


Fig. 2B

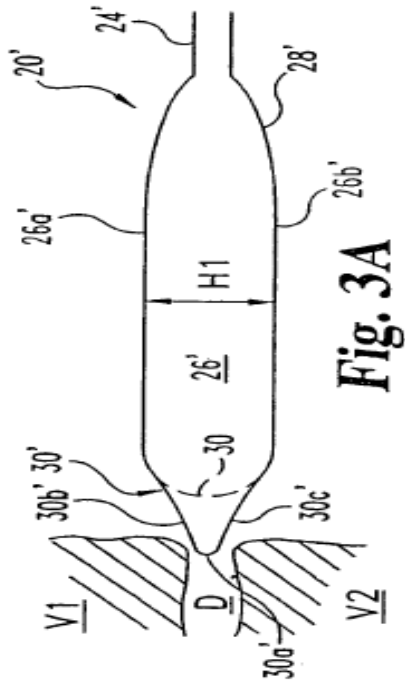


Fig. 3A

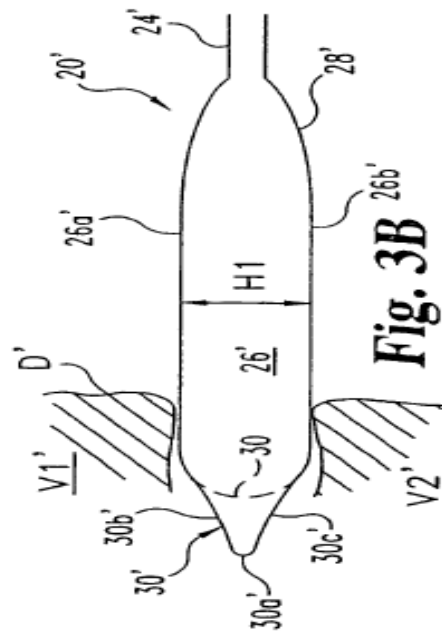
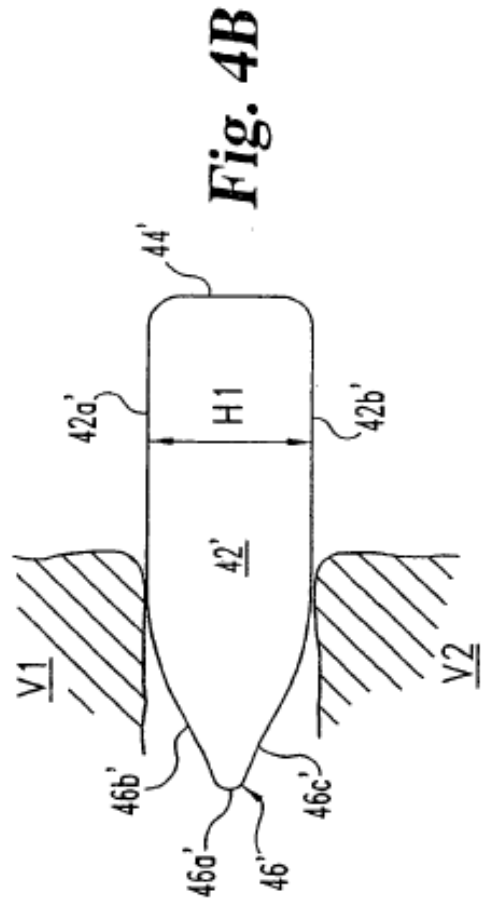
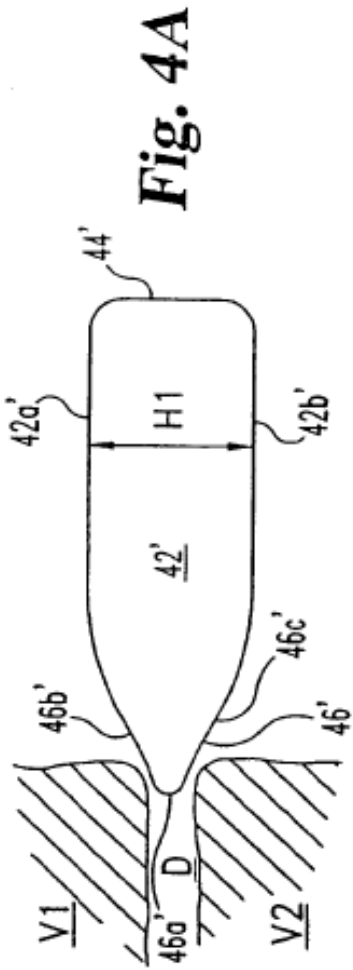


Fig. 3B



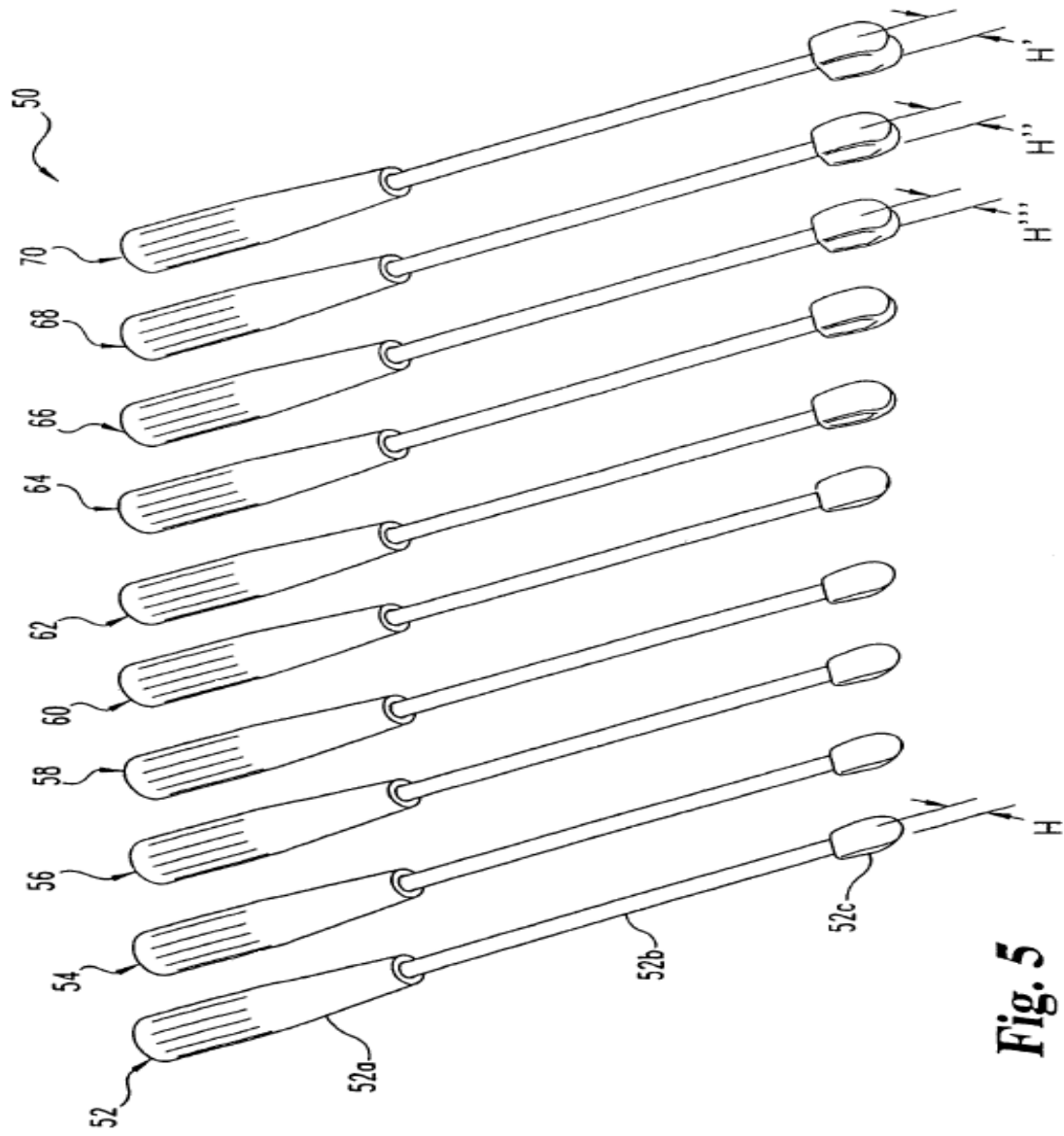


Fig. 5

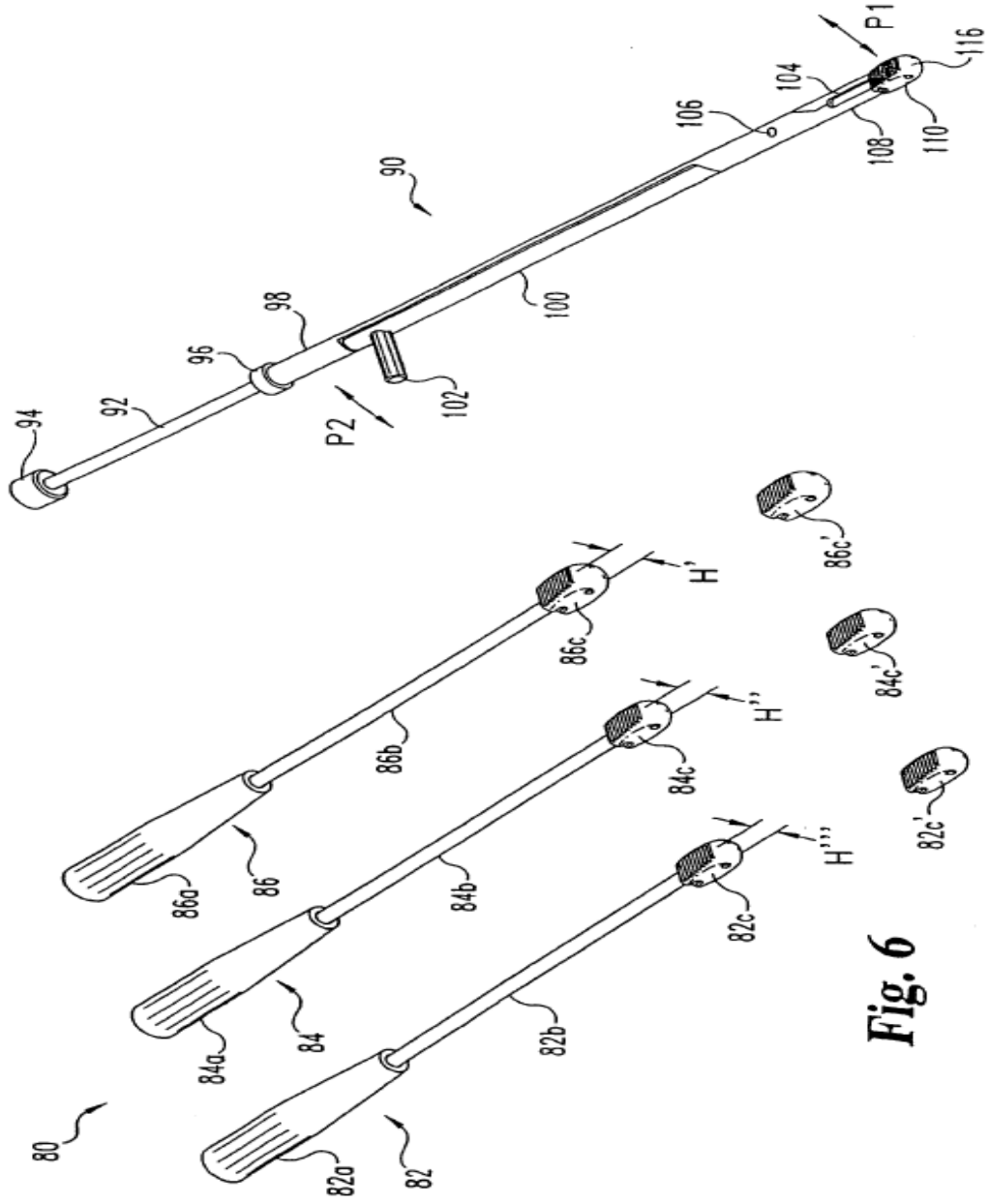


Fig. 7

Fig. 6

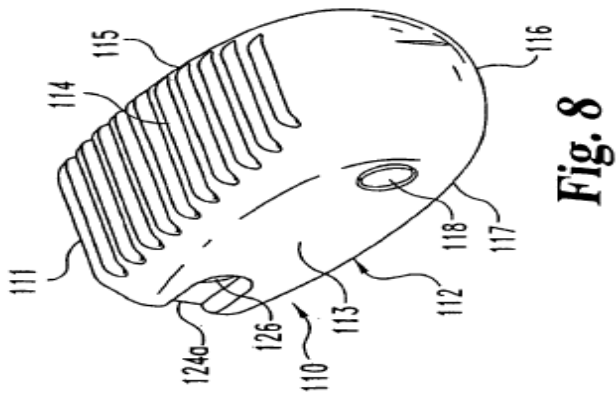


Fig. 8

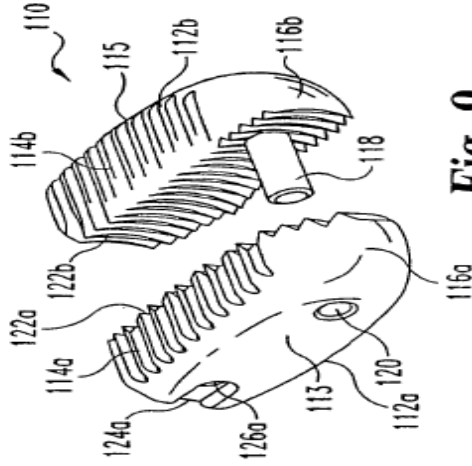


Fig. 9

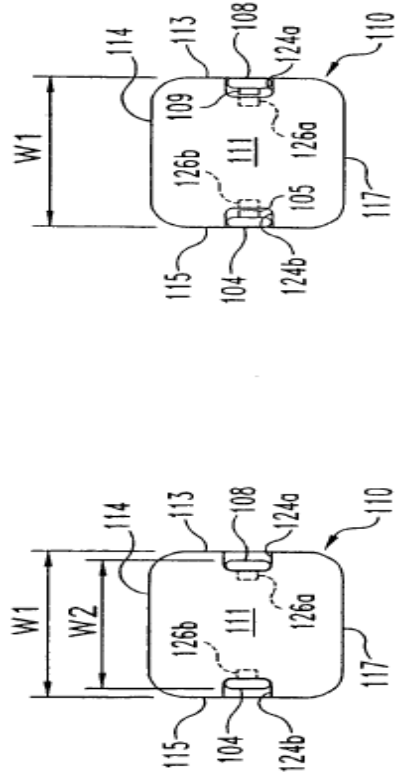


Fig. 10A

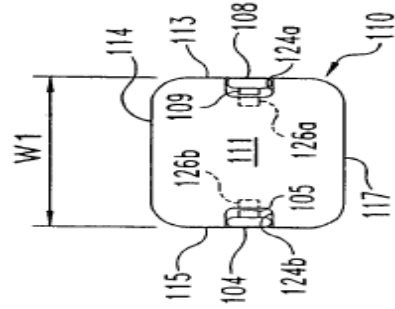


Fig. 10B

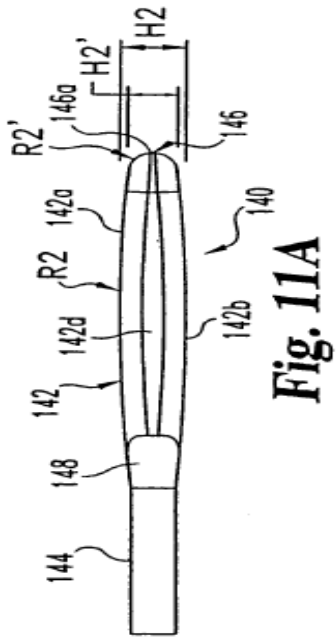


Fig. 11A

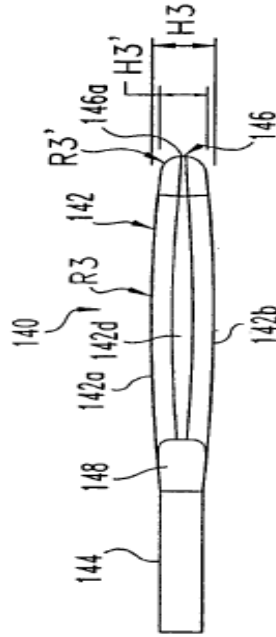


Fig. 12A

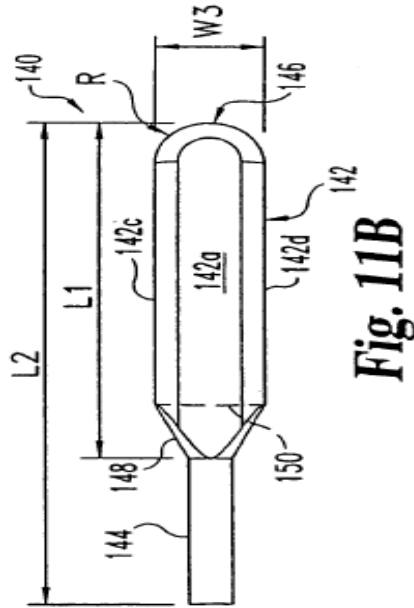


Fig. 11B

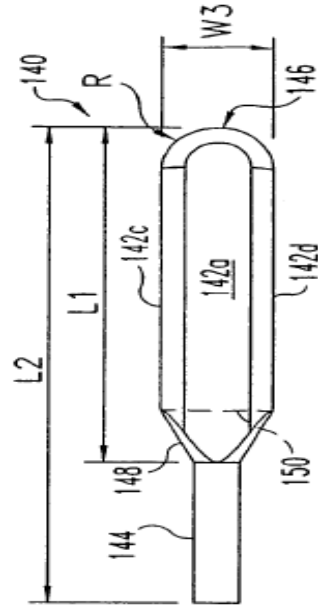


Fig. 12B

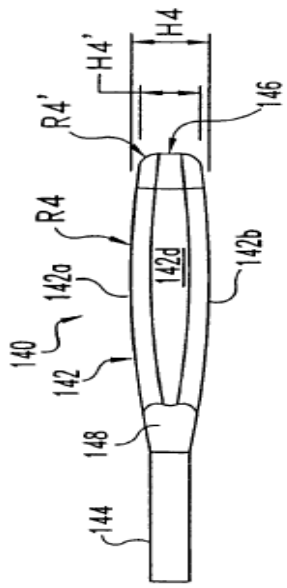


Fig. 13A

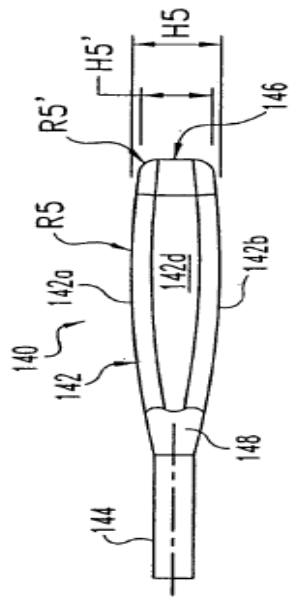


Fig. 14A

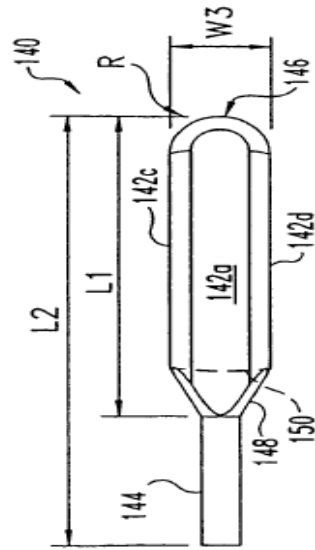


Fig. 13B

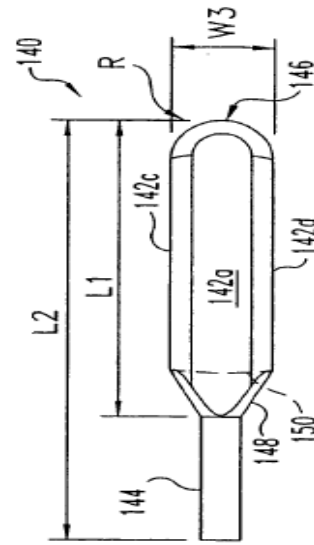


Fig. 14B

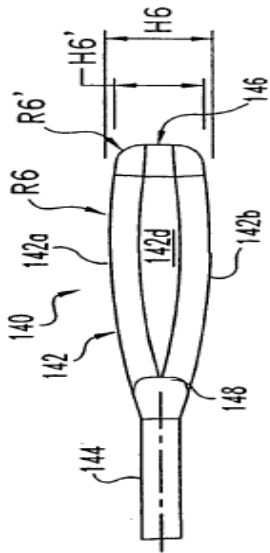


Fig. 15A

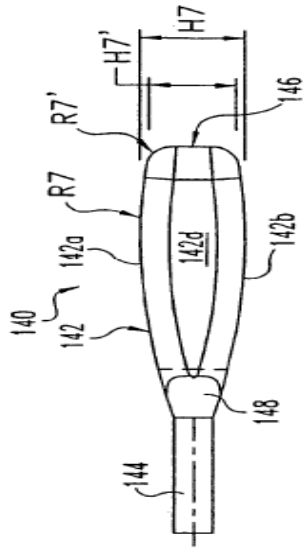


Fig. 16A

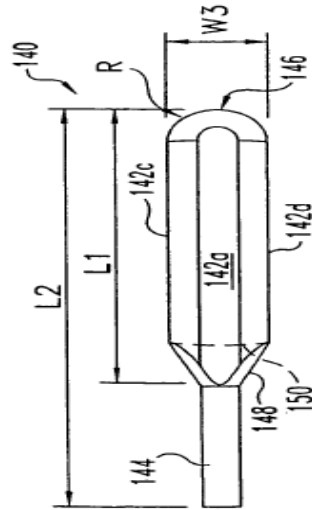


Fig. 15B

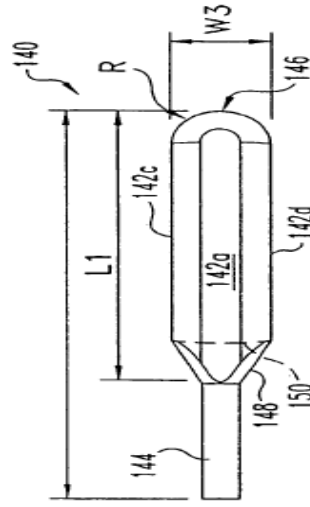


Fig. 16B

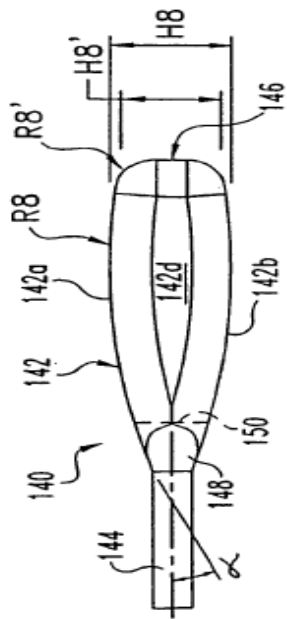


Fig. 17A

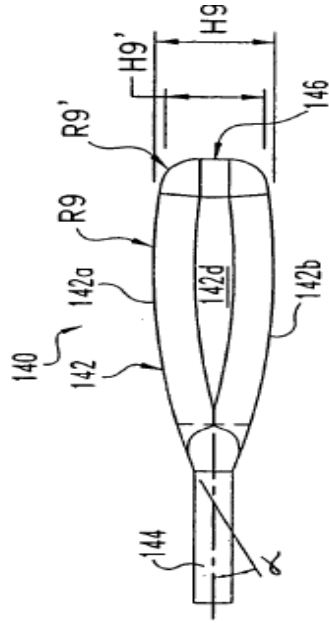


Fig. 18A

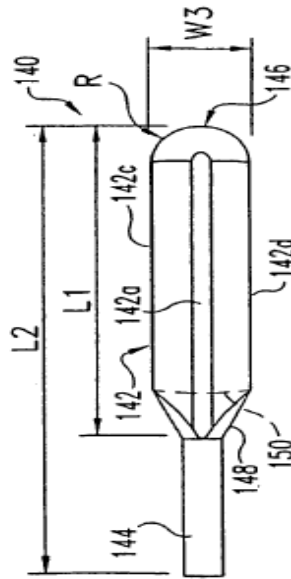


Fig. 17B

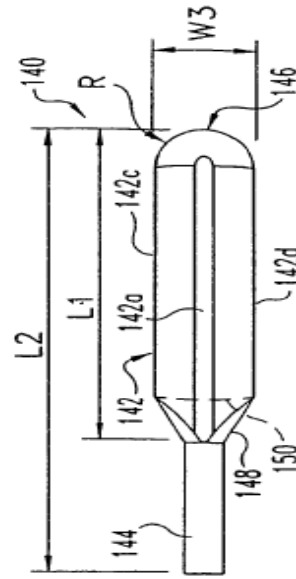


Fig. 18B

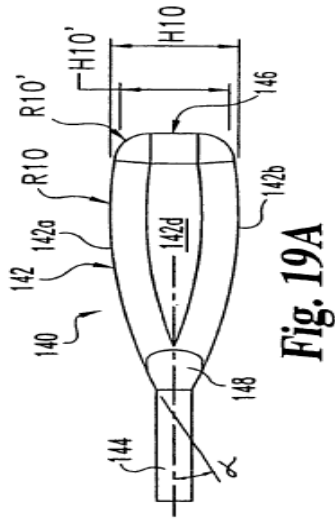


Fig. 19A

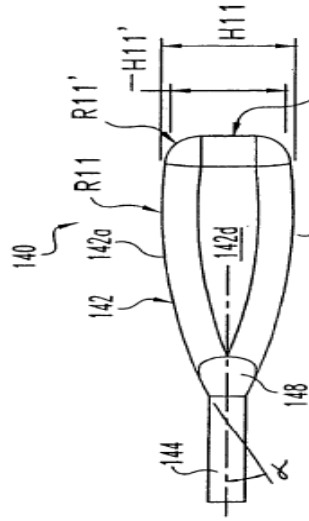


Fig. 20A

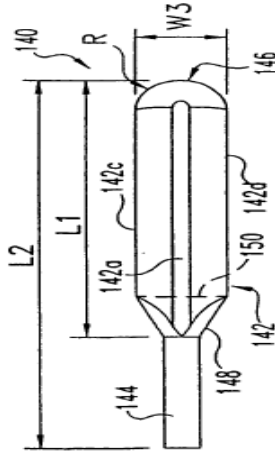


Fig. 19B

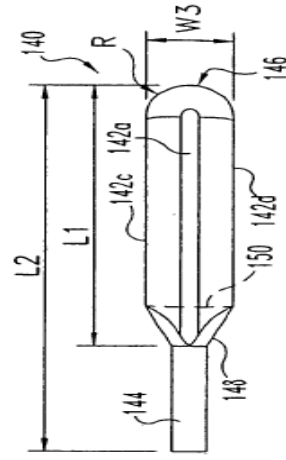


Fig. 20B

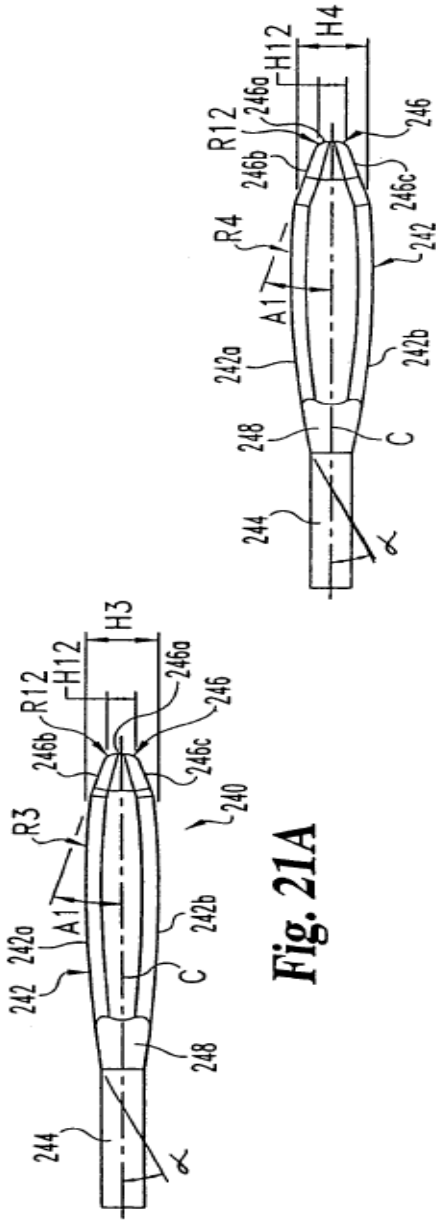


Fig. 21A

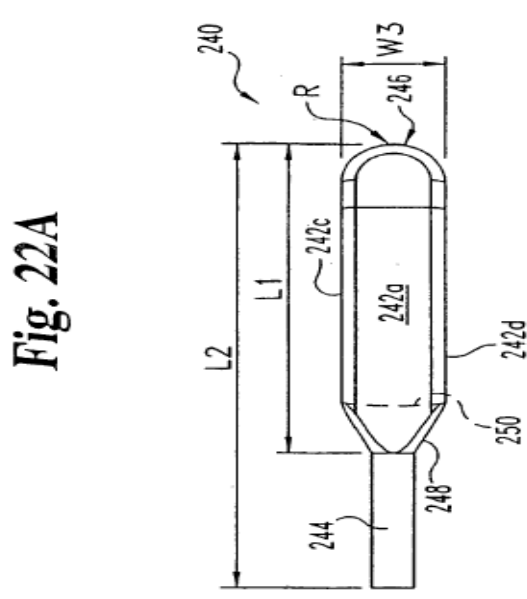


Fig. 22A

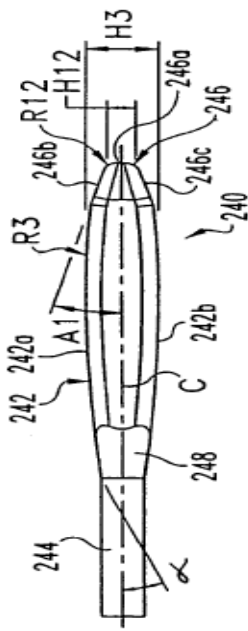


Fig. 21B

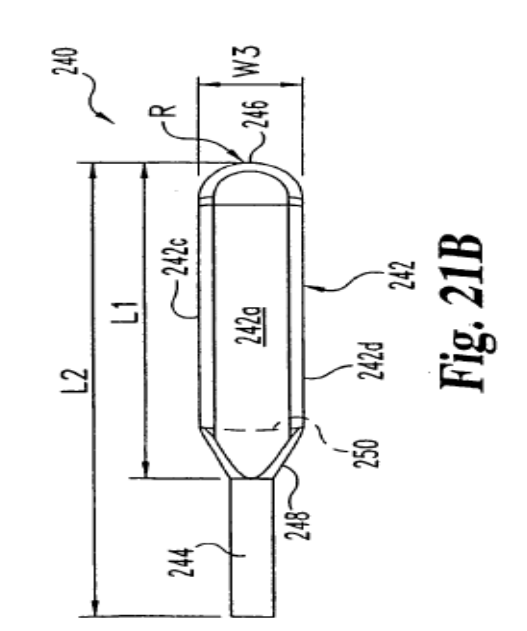


Fig. 22B

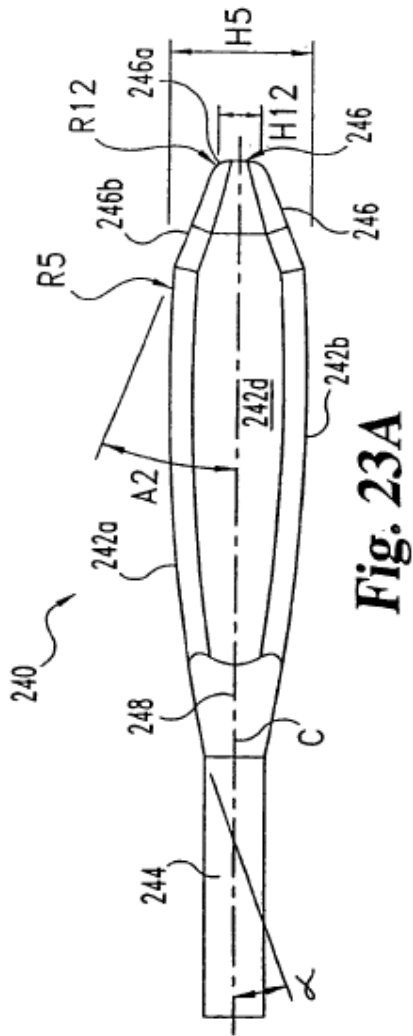


Fig. 23A

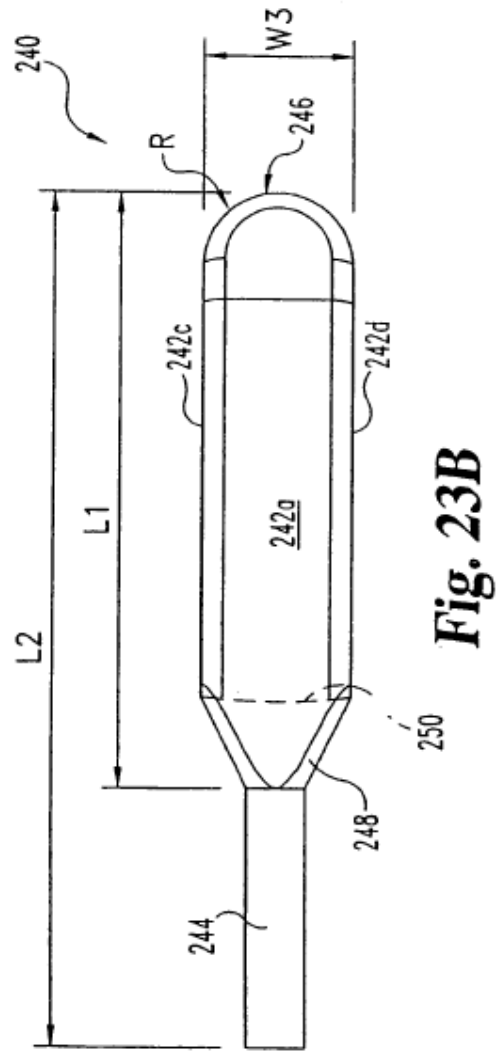


Fig. 23B

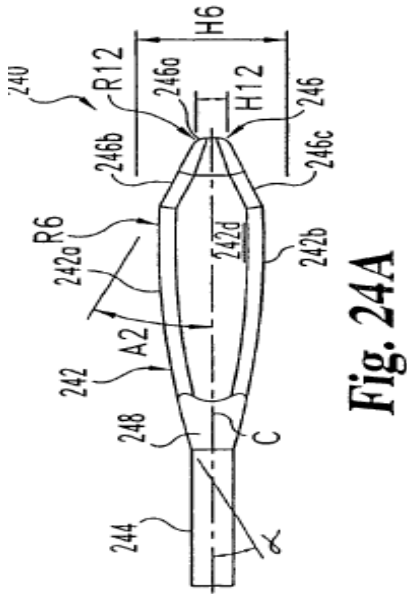


Fig. 24A

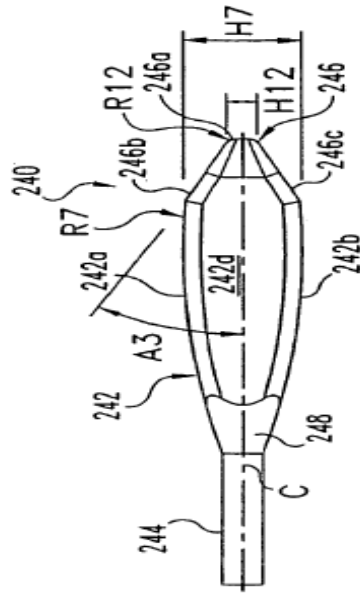


Fig. 25A

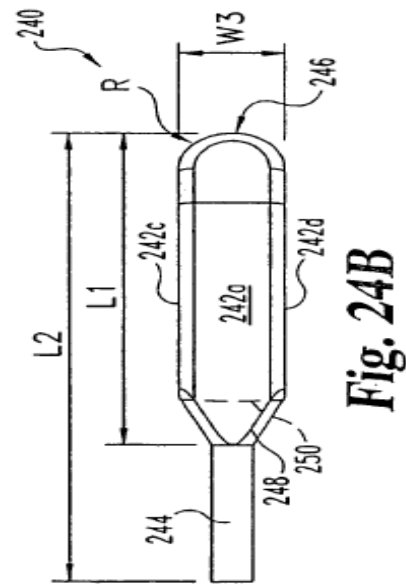


Fig. 24B

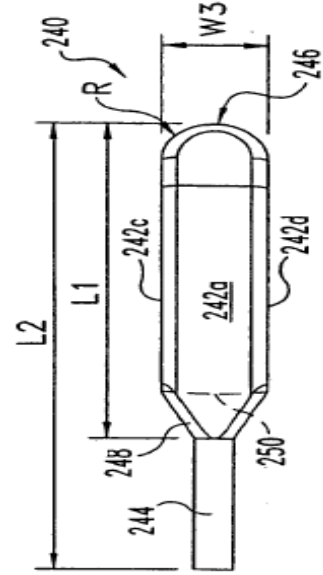


Fig. 25B

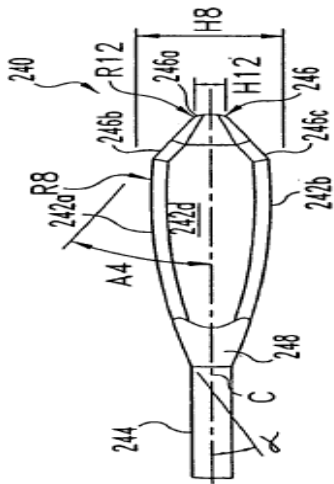


Fig. 26A

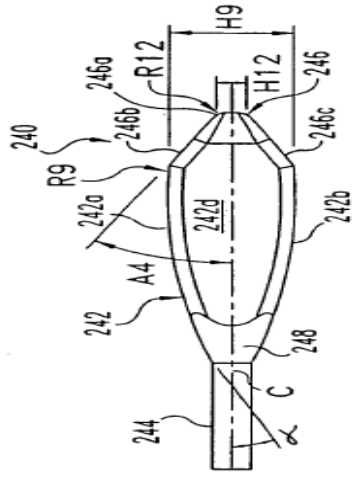


Fig. 27A

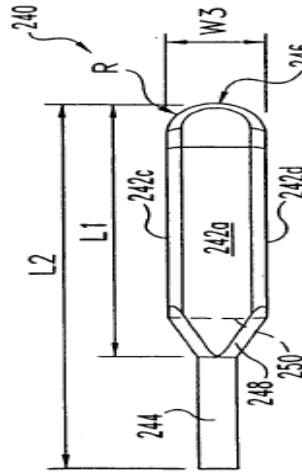


Fig. 26B

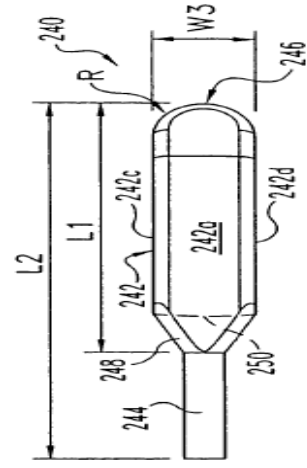


Fig. 27B

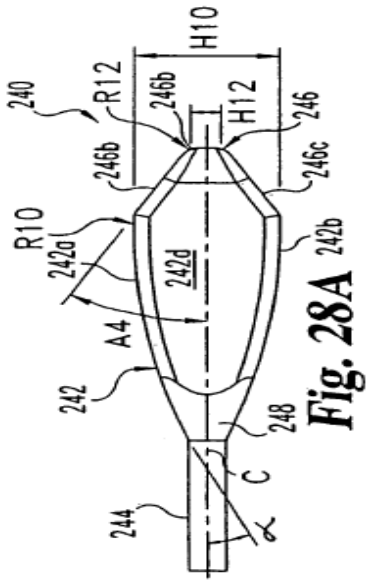


Fig. 28A

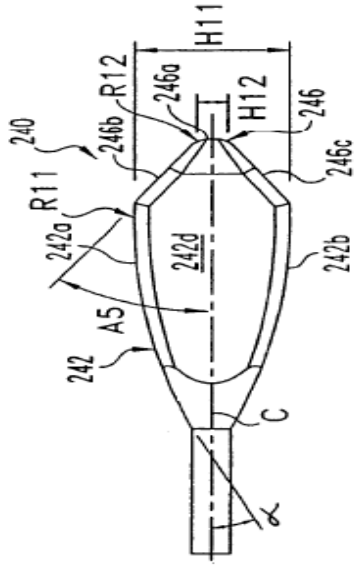


Fig. 29A

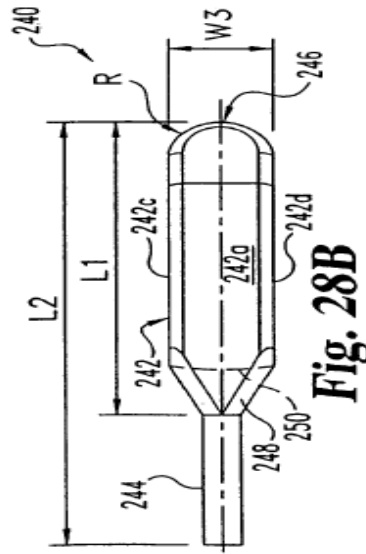


Fig. 28B

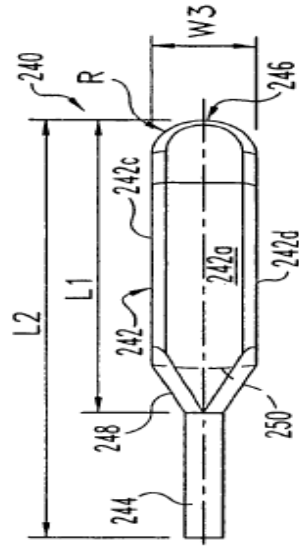


Fig. 29B