

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 681**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2013 PCT/US2013/039711**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013 WO13166496**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2013 E 13784137 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 2846705**

54 Título: **Implante fenestrado**

30 Prioridad:  
**04.05.2012 US 201261642681 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.05.2019**

73 Titular/es:  
**SI-BONE, INC. (100.0%)  
3055 Olin Avenue, Suite 2200  
San Jose, CA 95128, US**

72 Inventor/es:  
**MAULDIN, RICHARD, GARRET;  
YERBY, SCOTT, A.;  
REILEY, MARK y  
SCHNEIDER, BRET**

74 Agente/Representante:  
**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 714 681 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**

Implante fenestrado

5 **Campo**

Esta solicitud se refiere, en general, a implantes utilizados en procedimientos médicos tales como la fijación o fusión de huesos. Más específicamente, esta solicitud se refiere a implantes fenestrados utilizados en la fijación o fusión de huesos.

10

**Antecedentes**

Muchos tipos de hardware están disponibles tanto para la fijación de huesos que están fracturados como para la fijación de los huesos que se van a fusionar (con artrosis).

15

Por ejemplo, la cintura de cadera humana se compone de tres grandes huesos unidos por tres articulaciones relativamente inmóviles. Uno de los huesos se llama sacro y se encuentra en la parte inferior de la columna lumbar, donde se conecta con la vértebra L5. Los otros dos huesos se denominan comúnmente "huesos de la cadera" y se conocen técnicamente como el ilion derecho y el ilion izquierdo. El sacro se conecta con ambos huesos de la cadera en la articulación sacro ilíaca (en abreviatura, la articulación SI).

20

La articulación SI funciona en la transmisión de fuerzas desde la columna vertebral a las extremidades inferiores, y viceversa. La articulación SI se ha descrito como un generador de dolor de hasta el 22 % del dolor de espalda baja.

25

Para aliviar el dolor generado a partir de la articulación SI, se indica normalmente la fusión de la articulación sacro ilíaca como el tratamiento quirúrgico, por ejemplo, para la sacro ileítis degenerativa, la sacro ileítis inflamatoria, la inestabilidad iatrogénica de la articulación sacro ilíaca, la osteítis condensante ilíaca, o la dislocación de fractura traumática de la pelvis. Actualmente, se utilizan tornillos y tornillos con placas para la fusión sacro ilíaca.

30

Con el fin de promover el crecimiento de hueso en el implante y mejorar la fusión del implante con el hueso, pueden crearse bolsillos o canales en el implante que promueven el crecimiento óseo en el implante. Sin embargo, estas bolsillos o canales pueden debilitar la integridad estructural del implante, que también puede ser necesaria para soportar grandes esfuerzos. Por lo tanto, sería deseable proporcionar un implante con bolsillos o canales para promover el crecimiento de hueso mientras se mantiene sustancialmente la integridad estructural del implante.

35

El documento US 2011/087296 desvela un implante para la fijación de huesos que comprende un cuerpo alargado que tiene un eje longitudinal. El cuerpo alargado es de sección transversal triangular y tiene una cavidad central que se extiende a lo largo de su eje longitudinal.

40

El documento US2007156241 A1 describe otro implante de huesos a modo de ejemplo.

**Sumario de la divulgación**

45

La presente invención se refiere, en general, a los implantes usados en procedimientos médicos tales como la fijación o fusión de huesos. Más específicamente, esta solicitud se refiere a implantes fenestrados utilizados en la fijación o fusión de huesos.

La presente invención proporciona un implante para la fijación de huesos de acuerdo con la reivindicación 1.

50

En algunas realizaciones, los orificios son circulares. En algunas realizaciones, los orificios son ovalados. En algunas realizaciones, los orificios están dispuestos en una única fila longitudinal en cada cara. En algunas realizaciones, los orificios están dispuestos en una pluralidad de filas longitudinales en cada cara.

55

En algunas realizaciones, el cuerpo alargado está recubierto con un adyuvante biológico.

60

En algunas realizaciones, los orificios tienen un diámetro que es aproximadamente igual al diámetro de la cavidad central.

65

También se describe un implante para la fijación de huesos que incluye un cuerpo alargado que tiene un eje longitudinal y una sección transversal rectilínea transversal al eje longitudinal, una pluralidad de caras, una pluralidad de vértices que unen la pluralidad de caras, una cavidad central que se extiende a lo largo del eje longitudinal del cuerpo alargado y una pluralidad de bolsillos laterales que se extienden a lo largo de una parte de cada una de la pluralidad de caras, en el que los bolsillos laterales tienen una profundidad que no se extiende hasta la cavidad central.

65

En algunas disposiciones, cada una de la pluralidad de caras solo tiene un bolsillo lateral. En algunas disposiciones, cada uno de los bolsillos laterales está centrado en cada una de las caras. En algunas disposiciones, los bolsillos laterales tienen una anchura que está entre aproximadamente 0,2 y 0,8 de la anchura de las caras y una longitud que está entre aproximadamente 0,5 y 0,9 de la longitud de las caras.

5 En una realización de la invención, el implante incluye una pluralidad de orificios localizados dentro de los bolsillos laterales, en el que los orificios están en comunicación de fluidos con la cavidad central.

10 También se describe un implante para la fijación de huesos que incluye un cuerpo alargado que tiene un eje longitudinal y una sección transversal rectilínea transversal al eje longitudinal, una pluralidad de caras, una pluralidad de vértices que unen la pluralidad de caras, y una cavidad central que se extiende a lo largo del eje longitudinal del cuerpo alargado, en el que cada uno de la pluralidad de vértices incluye un surco que se extiende a lo largo de la longitud del vértice.

15 También se describe un implante para la fijación de huesos que incluye un cuerpo alargado que tiene un eje longitudinal y una sección transversal rectilínea transversal al eje longitudinal, una pluralidad de caras, una pluralidad de vértices que unen la pluralidad de caras, y una cavidad central que se extiende a lo largo del eje longitudinal del cuerpo alargado, en el que cada uno de la pluralidad de vértices incluye una pluralidad de bolsillos localizados en puntos discretos a lo largo de la longitud de cada vértice.

20 También se describe un implante para la fijación de huesos que incluye un cuerpo alargado que tiene un eje longitudinal, un extremo distal, un extremo proximal, y una sección transversal rectilínea transversal al eje longitudinal, una pluralidad de caras, cada cara formada a partir de una pared con un espesor entre aproximadamente 2 y 3 mm de espesor y una pluralidad de ventanillas dispuestas en cada cara.

25 En algunas realizaciones, el extremo distal del cuerpo alargado se forma en uno o más bordes cortantes.

CANCELADO.

30 Las ventanillas se encuentran en una parte distal del cuerpo alargado que está configurada para implantarse dentro del hueso sacro de un paciente mientras que la parte proximal del cuerpo alargado que está configurada para implantarse dentro del ilion está libre de ventanillas.

35 En algunas disposiciones, las ventanillas están dispuestos en un patrón escalonado.

En algunas realizaciones, el implante incluye además una tapa en el extremo proximal del cuerpo alargado, teniendo la tapa un orificio dimensionado para recibir un pasador de guía.

40 En algunas realizaciones, el cuerpo alargado tiene una superficie interior y una superficie exterior que son porosas. En algunas realizaciones, el cuerpo alargado tiene una superficie interior y una superficie exterior que son rugosas. En algunas realizaciones, el cuerpo alargado tiene una superficie interior y una superficie exterior que están recubiertas de plasma. En algunas realizaciones, el cuerpo alargado tiene una superficie interior y una superficie exterior que están recubiertas con un adyuvante biológico. En algunas realizaciones, el adyuvante biológico es una proteína morfo genética ósea.

45 **Breve descripción de los dibujos**

Las características novedosas de la invención se exponen con particularidad en las reivindicaciones que siguen. Se obtendrá una mejor comprensión de las características y ventajas de la presente invención haciendo referencia a la siguiente descripción detallada que expone las realizaciones ilustrativas, en las que se utilizan los principios de la invención y los dibujos adjuntos, de los cuales:

Las figuras 1A-1V ilustran diversas estructuras de implantes con diferentes ventanillas.

55 Las figuras 2A-2D son unas vistas en sección lateral de la formación de un agujero taladrado en hueso de acuerdo con un método descrito.

Las figuras 2E y 2F ilustran el ensamblaje de un sistema protector de tejidos blandos para colocarlo sobre un cable guía.

60 Las figuras 3 y 4 son, respectivamente, unas vistas anatómicas anterior y posterior de la cintura de cadera humana que comprenden el sacro y los huesos de la cadera (el ilion derecho y el ilion izquierdo), estando el sacro conectado con ambos huesos de la cadera en la articulación sacro iliaca (en abreviatura, la articulación SI).

Las figuras 5 a 7A y 7B son unas vistas anatómicas que muestran, respectivamente, una perspectiva preimplantada, una perspectiva implantada, una vista anterior implantada y una vista de sección cráneo-caudal implantada, la implantación de tres estructuras de implantes para la fijación de la articulación SI usando un enfoque lateral a través del ilion, la articulación SI, y en el sacro.

65 Las figuras 8A y 8B ilustran una realización de una estructura de implante fenestrado.

Las figuras 9A y 9B ilustran otra estructura de implante fenestrado más .

### Descripción detallada

- 5 Las estructuras de implante similares a un tallo alargado 20 como el mostrado en la figura 1A hacen posible la fijación de la articulación SI (mostrada en las vistas anterior y posterior, respectivamente, en las figuras 3 y 4) de manera mínimamente invasiva. Estas estructuras de implante 20 pueden implantarse eficazmente usando un enfoque quirúrgico lateral. El procedimiento cuenta con el adyuvante deseable de las técnicas de visualización lateral y/o anterior-posterior (AP), por ejemplo, usando intensificadores de imagen de rayos X, tales como los brazos en C o los fluoroscopios para producir una imagen en vivo que se muestra en la pantalla del televisor.
- 10 Las estructuras de implante 20 puede incluir bolsillos, vías, cavidades, aberturas, ventanillas, canales y/o rebajes que permiten a los materiales de injerto de hueso incorporarse en la estructura de implante. Estos materiales de injerto de hueso pueden promover el crecimiento óseo en y/o alrededor de la estructura de implante, lo que puede reducir el tiempo que tarda la estructura de implante en integrarse de manera estable con el hueso. Los materiales de injerto de hueso pueden aplicarse y/o inyectarse en la estructura de implante antes de la implantación o aplicarse
- 15 después de la implantación mediante la inyección del material de injerto de hueso en una cánula proximal o en otro conducto. En algunas realizaciones, las superficies de la estructura de implante 20 pueden ser rugosas o texturizadas para promover el crecimiento óseo y la adherencia de los materiales de injerto de hueso. Las superficies interiores y/o exteriores pueden hacerse rugosas o texturizarse mediante medios mecánicos o pueden recubrirse por pulverización con un material rugoso.
- 20 Los materiales de injerto de huesos pueden ser un líquido, gel, suspensión, pasta, polvo u otra forma, y pueden incluir un adyuvante biológico que puede promover y/o mejorar el crecimiento óseo, la reparación de tejidos, y/o reducir la inflamación, la infección y el dolor. Por ejemplo, el adyuvante biológico puede incluir factores de crecimiento, tales como proteínas morfo genéticas óseas (BMP), hidroxiapatita en, por ejemplo, un portador líquido o
- 25 una suspensión acuosa, hueso desmineralizado, autoinjerto morselizado o hueso de aloinjerto, medicamentos para reducir la inflamación, la infección o el dolor tales como analgésicos, antibióticos y esteroides. En algunas realizaciones, los factores de crecimiento pueden ser factores de crecimiento recombinantes humanos, tales como hr-BMP-2 y/o hr-BMP-7, o por ejemplo cualquier otra forma recombinante humana de BMP. El portador del adyuvante biológico puede ser un líquido o un gel, tal como, por ejemplo, una solución salina o un gel de colágeno.
- 30 El adyuvante biológico también puede encapsularse o incorporarse en una formulación de liberación controlada, de tal manera que el adyuvante biológico se libere al paciente en el sitio del implante durante un período más prolongado. Por ejemplo, la formulación de liberación controlada puede configurarse para liberar el adyuvante biológico en el transcurso de días o semanas o meses, y puede configurarse para liberar el adyuvante biológico durante el tiempo estimado que tomaría el lugar del implante para curarse. La cantidad de adyuvante biológico
- 35 suministrada a la estructura de implante puede controlarse mediante varias técnicas, tales como controlar o variar la cantidad de material de recubrimiento aplicado al implante y/o controlar o variar la cantidad de adyuvante biológico incorporada en el material de recubrimiento. En algunas realizaciones, puede ser importante controlar la cantidad de adyuvante biológico suministrada debido a que el uso excesivo de ciertos adyuvantes biológicos puede producir efectos negativos tal como, por ejemplo, dolor radicular.
- 40 En general, los bolsillos, las vías, las cavidades, las aberturas, las ventanillas, los canales y/o los rebajes en la estructura de implante pueden debilitar su resistencia estructural, incluyendo, por ejemplo, las resistencias a la flexión y a la cizalladura. Los siguientes ejemplos de estructuras de implantes son variaciones de la estructura de implante triangular sólida 20 de la figura 1A, que tiene una única cavidad o cánula orientada longitudinalmente para
- 45 recibir un cable guía o un pasador guía. Las resistencias relativas a la flexión y a la cizalladura pueden compararse con la estructura de implante canulada pero por lo demás sólida 20 de la figura 1A, a la que se le puede asignar una resistencia a la flexión de 1,00 y una resistencia a la cizalladura de 1,00. La resistencia a la flexión relativa y a la cizalladura puede modificarse u optimizarse para la resistencia estructural y la capacidad de promover el injerto de hueso variando el tamaño, número, separación, localización, orientación y forma de los bolsillos, vías, cavidades,
- 50 aberturas, ventanillas, canales y/o rebajes. Aunque la invención se refiere a estructuras de implantes triangulares, pueden usarse o sustituir estructuras de implantes con diferentes formas rectilíneas, tales como rectangulares o cuadradas, por las estructuras de implantes triangulares.
- Las figuras 1B-D ilustran una disposición de una estructura de implante triangular 100 que tiene una cavidad central
- 55 101 y una serie de orificios 102 en cada cara 103 de la estructura de implante 100 que alcanzan y proporcionan acceso a la cavidad central 101. Los orificios 102 pueden centrarse en la cara 103 y extenderse hacia dentro en un ángulo que es sustancialmente perpendicular o normal a la cara 103 de la estructura de implante 100. En algunas disposiciones, cada vértice 104 puede estar biselado o redondeado. En algunas disposiciones, el extremo distal 105 de la estructura de implante 100 puede ahusarse para facilitar la implantación en el hueso. En algunas
- 60 disposiciones, el diámetro de los orificios 102 puede ser igual o sustancialmente igual que el diámetro de la cavidad central 101. En otras disposiciones, el diámetro de los orificios 102 puede ser mayor o menor que el diámetro de la cavidad central 101. En algunas disposiciones, la estructura de implante 100 ilustrada en las figuras 1B-D tiene una resistencia a la flexión relativa de aproximadamente 0,82 y una resistencia a la cizalladura relativa de aproximadamente 0,66. En algunas disposiciones, para inyectar o cargar la estructura de implante 100 con
- 65 materiales de injerto de hueso, el orificio distal 106 de la cavidad central 101 puede bloquearse u obstruirse de tal manera que el flujo de los materiales de injerto de hueso llene la cavidad central 101 y salga por los orificios

laterales 102.

5 En algunas disposiciones, los orificios 102 pueden tener un diámetro (D1) que es de aproximadamente 0,3 de la anchura (W1) de la cara 103 de la estructura de implante 100. En algunas disposiciones, los orificios 102 pueden tener un diámetro que es mayor que aproximadamente el 0,3 de la anchura de la cara 103 de la estructura de implante 100. En algunas disposiciones, los orificios 102 pueden tener un diámetro que es menor que aproximadamente el 0,3 de la anchura de la cara 103 de la estructura de implante 100. De acuerdo con la invención como se reivindica, los orificios 102 tienen un diámetro que está entre aproximadamente 0,2 y aproximadamente 0,5 de la anchura de la cara 103 de la estructura de implante. En algunas disposiciones, los orificios 102 pueden separarse de los orificios adyacentes 102 en aproximadamente 2/3 del diámetro del orificio, donde la distancia de separación (S1) se mide por la distancia entre la circunferencia de los orificios 102. En algunas disposiciones, los orificios 102 pueden separarse de los orificios adyacentes 102 en menos de aproximadamente 2/3 del diámetro del orificio. En algunas disposiciones, los orificios 102 pueden separarse de los orificios adyacentes 102 en más de aproximadamente 2/3 del diámetro del orificio. En algunas disposiciones, los orificios 102 pueden separarse de los orificios adyacentes 102 en aproximadamente 0,5 a aproximadamente 2 veces, o aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1 vez el diámetro del orificio 102. En algunas disposiciones, la resistencia a la flexión relativa puede ser al menos de aproximadamente 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 o 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la flexión relativa puede estar entre aproximadamente 0,5 y 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la cizalladura relativa puede ser al menos de aproximadamente 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 o 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la cizalladura relativa puede estar entre aproximadamente 0,5 y 0,9.

25 Las figuras 1E-G ilustran otra estructura de implante 110 que tiene una cavidad central 111 y una serie de ranuras 112 en cada cara 113 de la estructura de implante 110 que alcanzan y proporcionan acceso a la cavidad central 111. Las ranuras 112 pueden centrarse en la cara 113 y extenderse hacia dentro en un ángulo que sea sustancialmente perpendicular o normal a la cara 113 de la estructura de implante 110. En algunas disposiciones, cada vértice 114 puede estar biselado o redondeado. En algunas disposiciones, el extremo distal 115 de la estructura de implante 110 puede ahusarse para facilitar la implantación en el hueso. En algunas disposiciones, la anchura de las ranuras puede ser igual o sustancialmente igual que el diámetro de la cavidad central 111. En otras disposiciones, la anchura de las ranuras puede ser mayor o menor que el diámetro de la cavidad central 111. En algunas disposiciones, la estructura de implante 110 ilustrada en las figuras 1E-G tiene una resistencia a la flexión relativa de aproximadamente 0,82 y una resistencia a la cizalladura relativa de aproximadamente 0,66. En algunas disposiciones, para inyectar o cargar la estructura de implante 110 con materiales de injerto de hueso, el orificio distal 116 de la cavidad central 111 puede bloquearse u obstruirse de tal manera que el flujo de los materiales de injerto de hueso llene y salga de las ranuras 112.

35 En algunas disposiciones, las ranuras 112 pueden tener una anchura (W3) que es de aproximadamente 0,3 de la anchura (W2) de la cara 113 de la estructura de implante 110. En algunas disposiciones, las ranuras 112 pueden tener una anchura que es mayor que aproximadamente el 0,3 de la anchura de la cara 113 de la estructura de implante 110. En algunas disposiciones, las ranuras 112 pueden tener una anchura que sea menor que aproximadamente el 0,3 de la anchura de la cara 113 de la estructura de implante 110. En algunas disposiciones, las ranuras 112 pueden tener una anchura que está entre aproximadamente 0,2 y aproximadamente 0,6 de la anchura de la cara 113 de la estructura de implante 110. En algunas disposiciones, las ranuras 112 pueden tener una longitud (L3) que es aproximadamente el 0,15 de la longitud (L2) de la cara 113. En algunas disposiciones, las ranuras 112 pueden tener una longitud que es menor que aproximadamente el 0,15 de la longitud de la cara 113. En algunas disposiciones, las ranuras 112 pueden tener una longitud que es mayor que aproximadamente el 0,15 de la longitud de la cara 113. En algunas disposiciones, las ranuras 112 pueden tener una longitud que está entre aproximadamente 0,1 y 0,4, o aproximadamente de 0,1 a 0,25 de la longitud de la cara 113. En algunas disposiciones, las ranuras 112 están separadas (S2) de las ranuras adyacentes 112 en aproximadamente 2/3 de la anchura de la ranura 112. En algunas disposiciones, las ranuras 112 están separadas de las ranuras adyacentes 112 en aproximadamente 2/3 de la anchura de la ranura 112. En algunas disposiciones, las ranuras 112 están separadas de las ranuras adyacentes 112 en menos de aproximadamente 2/3 de la anchura de la ranura 112. En algunas disposiciones, las ranuras 112 pueden separarse de las ranuras adyacentes 112 en aproximadamente 0,5 a aproximadamente 2 veces, o aproximadamente de 0,5 a aproximadamente 1 vez la anchura de la ranura 112. En algunas disposiciones, la resistencia a la flexión relativa puede ser al menos de aproximadamente 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 o 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la flexión relativa puede estar entre aproximadamente 0,5 y 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la cizalladura relativa puede ser al menos de aproximadamente 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 o 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la cizalladura relativa puede estar entre aproximadamente 0,5 y 0,9.

60 Las figuras 1H-J ilustran otra estructura de implante 120 que tiene una cavidad central 121 y un bolsillo lateral 122 en cada cara 123 de la estructura de implante 120. El bolsillo lateral 122 puede ser una depresión, cavidad, surco o ranura centrada en la cara 123 que tiene una anchura, una longitud y una profundidad. En algunas disposiciones, el bolsillo lateral 122 es relativamente superficial, de tal manera que no se extiende hasta la cavidad central 121. En algunas disposiciones, cada vértice 124 puede estar biselado o redondeado. En algunas disposiciones, el extremo distal 125 de la estructura de implante 120 puede ahusarse para facilitar la implantación en el hueso. En algunas disposiciones, la estructura de implante 120 ilustrada en las figuras 1H-J tiene una resistencia a la flexión relativa de

aproximadamente 0,77 y una resistencia a la cizalladura relativa de aproximadamente 0,72. En algunas disposiciones, para cargar la estructura de implante 120 con materiales de injerto de hueso, el material de injerto de hueso se aplica a los bolsillos laterales 122 antes de la implantación. En otras disposiciones, el material de injerto de hueso se aplica durante la implantación, como se describe adicionalmente en la solicitud de patente de Estados Unidos 61/609.043 titulada "Tissue Dilator and Protector and can be applied to the other implants".

En algunas disposiciones, el bolsillo lateral 122 puede tener una anchura (W4) que es de aproximadamente 0,5 de anchura (W5) de la cara 123 de la estructura de implante 120. En algunas disposiciones, el bolsillo lateral 122 puede tener una anchura que es mayor que aproximadamente el 0,5 de la anchura de la cara 123 de la estructura de implante 120. En algunas disposiciones, el bolsillo lateral 122 puede tener una anchura que es menor que aproximadamente el 0,5 de la anchura de la cara 123 de la estructura de implante 120. En algunas disposiciones, el bolsillo lateral 122 puede tener una anchura que está entre aproximadamente 0,2 y aproximadamente 0,8 de la anchura de la cara 123 de la estructura de implante 120. En algunas disposiciones, el bolsillo lateral 122 puede tener una longitud (L4) que es aproximadamente el 0,75 del largo (L5) de la cara 123. En algunas disposiciones, el bolsillo lateral 122 puede tener una longitud menor que aproximadamente el 0,75 del largo de la cara 123. En algunas disposiciones, el bolsillo lateral 122 puede tener una longitud que es mayor que aproximadamente el 0,75 de la longitud de la cara 123. En algunas disposiciones, el bolsillo lateral 122 puede tener una longitud que está entre aproximadamente 0,5 y 0,9 de la longitud de la cara 123. En algunas disposiciones, el bolsillo lateral 122 puede tener una profundidad entre aproximadamente 0,2 mm y 5 mm, o entre aproximadamente 0,2 mm y 2 mm, o entre aproximadamente 0,2 y 1 mm. En algunas disposiciones, el bolsillo lateral 122 puede tener una profundidad entre aproximadamente 0,25 mm, 0,5 mm, 0,75 mm, 1 mm o 2 mm. En algunas disposiciones, la resistencia a la flexión relativa puede ser al menos de aproximadamente 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 o 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la flexión relativa puede estar entre aproximadamente 0,5 y 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la cizalladura relativa puede ser al menos aproximadamente de 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 o 0,9. En algunas disposiciones, resistencia a la cizalladura relativa puede estar entre aproximadamente 0,5 y 0,9.

Las figuras 1K-M ilustran otra disposición de una estructura de implante 130 que tiene una cavidad central 131, un bolsillo lateral 132 en cada cara 133 de la estructura de implante 130, y una pluralidad de orificios 134 localizados dentro del bolsillo lateral 132. El bolsillo lateral 132 en la disposición ilustrada en las figuras 1K-M puede ser igual o similar al bolsillo lateral 122 descrito anteriormente e ilustrado en las figuras 1H-J. Asimismo, los orificios 134 ilustrados en las figuras 1K-M pueden ser iguales o similares a los orificios 102 descritos anteriormente e ilustrados en las figuras 1B-D. En algunas disposiciones, como se ilustra en las figuras 1K-M, los orificios 134 tienen un diámetro que es menor que el diámetro de la cavidad central 131. En otras disposiciones, los orificios 134 tienen un diámetro igual o mayor que el diámetro de la cavidad central 131. En algunas disposiciones, cada vértice 135 puede estar biselado o redondeado. En algunas disposiciones, el extremo distal 136 de la estructura de implante 130 puede ahusarse para facilitar la implantación en el hueso. En algunas disposiciones, la estructura de implante 130 ilustrada en las figuras 1K-M tiene una resistencia a la flexión relativa de aproximadamente el 0,74 y una resistencia a la cizalladura relativa de aproximadamente el 0,62. En algunas disposiciones, para cargar la estructura de implante 130 con unos materiales de injerto de hueso, el material de injerto de hueso se inyecta y/o se aplica a los bolsillos laterales 132 y a los orificios 134 antes de la implantación. En otras disposiciones, los materiales de injerto de hueso pueden inyectarse en la cavidad central 131, que puede tener una abertura distal 137 que está bloqueada u obstruida de tal manera que los materiales de injerto de hueso llenan la cavidad central 131 y salen por los orificios 134 que están en comunicación de fluidos con la cavidad central 131. A medida que los materiales de injerto de hueso salen por los orificios 134, el material de injerto de hueso puede recubrir y llenar los orificios 134 y el bolsillo lateral 132. Este proceso de inyección puede realizarse antes de la implantación, durante la implantación o después de la implantación.

En algunas disposiciones, el bolsillo lateral 132 mostrado en las figuras 1K-M tiene las mismas o similares dimensiones que el bolsillo lateral 122 mostrado en las figuras 1H-J y descrito anteriormente. En algunas disposiciones, los orificios 134 pueden tener un diámetro (D2) que es aproximadamente el 0,4 de la anchura (W6) del bolsillo lateral 132. En algunas disposiciones, los orificios 134 pueden tener un diámetro mayor o menor que aproximadamente 0,4 veces la anchura del bolsillo lateral 132. En algunas disposiciones, los orificios 134 pueden estar separados (S3) aproximadamente 1,5 veces el diámetro de los orificios 134. En algunas disposiciones, los orificios 134 pueden estar separados más o menos que aproximadamente 1,5 veces el diámetro de los orificios 134. En algunas disposiciones, la resistencia a la flexión relativa puede ser al menos de aproximadamente 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 o 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la flexión relativa puede estar entre aproximadamente 0,5 y 0,9. En algunas disposiciones, resistencia a la cizalladura relativa puede ser al menos de aproximadamente 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 o 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la cizalladura relativa puede estar entre aproximadamente 0,5 y 0,9.

Las figuras 1N-P ilustran otra estructura de implante 140 que tiene una cavidad central 141 y una pluralidad de cavidades periféricas 142 que rodean la cavidad central 141. Las cavidades periféricas 142 pueden orientarse longitudinalmente y pueden localizarse entre la cavidad central 141 y cada vértice 143. Como se ilustra, la estructura de implante 140 es triangular y tiene tres vértices 143 y tres cavidades periféricas 142 que rodean la cavidad central 141. En algunas disposiciones, tanto la cavidad central 141 como las cavidades periféricas 142 pueden extenderse a lo largo de la longitud longitudinal de la estructura de implante 140. En otras disposiciones, las cavidades periféricas

142 no se extienden a lo largo de la estructura de implante 140, y en su lugar, las cavidades periféricas 142 terminan antes del extremo distal 144 de la estructura de implante 140. Además, puede incluirse una pluralidad de orificios laterales 145 en la estructura de implante 140. Cada cavidad periférica 142 puede intersectarse con una pluralidad de orificios laterales 145, donde cada orificio lateral 145 se extiende entre dos caras 146 de la estructura de implante con una abertura de orificio lateral 147 en cada una de las dos caras 146. Los orificios laterales 145 pueden extenderse transversalmente a través de la estructura de implante 140 en un ángulo de aproximadamente 60 grados desde las superficies de las caras 146. En algunas disposiciones, cada vértice 143 puede estar biselado o redondeado. En algunas disposiciones, el extremo distal 144 de la estructura de implante 140 puede ahusarse para facilitar la implantación en el hueso. En algunas disposiciones, la estructura de implante 140 ilustrada en las figuras 1N-P tiene una resistencia a la flexión relativa de aproximadamente el 0,63 y una resistencia a la cizalladura relativa de aproximadamente el 0,66. En algunos métodos, para cargar la estructura de implante 140 con materiales de injerto de hueso, el material de injerto de hueso se inyecta en las cavidades periféricas 142, donde el material de injerto de hueso llena las cavidades periféricas y sale por los orificios laterales 145. La inyección del material de injerto de hueso puede tener lugar antes, durante o después de la implantación. En algunas disposiciones, donde las cavidades periféricas 142 se extienden completamente a través de la estructura de implante 140, los extremos distales de las cavidades periféricas 142 pueden bloquearse u obstruirse antes de la inyección del material de injerto de hueso.

En algunas disposiciones, las cavidades periféricas 142 tienen un diámetro (D3) de aproximadamente 0,2 veces la anchura (W7) de las caras 146 de la estructura de implante. En algunas disposiciones, las cavidades periféricas 142 tienen un diámetro mayor o menor que aproximadamente 0,2 veces la anchura de las caras 146 de la estructura de implante. En algunas disposiciones, las cavidades periféricas 142 pueden tener un diámetro más pequeño que la cavidad central 141. En otras disposiciones, las cavidades periféricas 142 pueden tener un diámetro igual o mayor que la cavidad central 141. En algunas disposiciones, los orificios laterales 145 tienen un diámetro (D4) igual o sustancialmente igual que el diámetro de las cavidades periféricas 142. En otras disposiciones, los orificios laterales 145 tienen un diámetro menor o mayor que los diámetros de las cavidades periféricas 142. En algunas disposiciones, la resistencia a la flexión relativa puede ser al menos de aproximadamente 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 o 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la flexión relativa puede estar entre aproximadamente 0,5 y 0,9. En algunas disposiciones, resistencia a la cizalladura relativa puede ser al menos de aproximadamente 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 o 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la cizalladura relativa puede estar entre aproximadamente 0,5 y 0,9.

Las figuras 1Q-S ilustran otra estructura de implante 150 que tiene una cavidad central 151. Cada vértice 152 puede estar biselado o redondeado y puede tener una pluralidad de bolsillos o cavidades 153 localizados en puntos discretos a lo largo de la longitud del vértice 152. Estos bolsillos 153 se extienden desde el vértice 152 y hacia la cavidad central 151, pero no alcanzan la cavidad central 151. En algunas disposiciones, los bolsillos 153 tienen una forma recortada curvada, que puede corresponder en forma a una parte de un cilindro. En algunas disposiciones, el extremo distal 154 de la estructura de implante 140 puede ahusarse para facilitar la implantación en el hueso. En algunas disposiciones, la estructura de implante 150 ilustrada en las figuras 1Q-S tiene una resistencia a la flexión relativa de aproximadamente el 0,89 y una resistencia a la cizalladura relativa de aproximadamente el 0,86. En algunos métodos, para cargar la estructura de implante 150 con materiales de injerto de hueso, el material de injerto de hueso se aplica externamente a la estructura de implante 150 antes o durante la implantación. Además de recibir los materiales de injerto de hueso, los bolsillos 153 también funcionan para eliminar o reducir el efecto halo de esquina.

En algunas disposiciones, los bolsillos 153 pueden tener una longitud (L6) o diámetro de aproximadamente el 0,06 de la longitud (L7) del vértice 152. En algunas disposiciones, los bolsillos 153 pueden tener una longitud o diámetro mayor o menor que aproximadamente el 0,06 de la longitud del vértice 152. En algunas disposiciones, los bolsillos 153 pueden estar separados (S4) de los bolsillos adyacentes 153 en aproximadamente 2/3 de la longitud o el diámetro del bolsillo. En algunas disposiciones, los bolsillos 153 pueden estar separados de los bolsillos adyacentes 153 aproximadamente en más o menos 2/3 del diámetro del orificio. En algunas disposiciones, la resistencia a la flexión relativa puede ser al menos de aproximadamente 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 o 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la flexión relativa puede estar entre aproximadamente 0,5 y 0,95. En algunas disposiciones, la resistencia a la cizalladura relativa puede ser al menos de aproximadamente 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 o 0,9. En algunas disposiciones, la resistencia a la cizalladura relativa puede estar entre aproximadamente 0,5 y 0,95.

Las figuras 1T-V ilustran otra estructura de implante 160 que tiene una cavidad central 161. Cada vértice 162 tiene un surco 163 que se extiende a lo largo de la longitud del vértice 162. En algunas disposiciones, el extremo distal 164 de la estructura de implante 160 puede ahusarse para facilitar la implantación en el hueso. En algunas disposiciones, la estructura de implante 160 ilustrada en las figuras 1T-V tiene una resistencia a la flexión relativa de aproximadamente el 0,87 y una resistencia a la cizalladura relativa de aproximadamente el 0,88. En algunos métodos, para cargar la estructura de implante 160 con materiales de injerto de hueso, el material de injerto de hueso se aplica externamente a la estructura de implante 160 antes o durante la implantación. Además de recibir los materiales de injerto de hueso, los surcos 163 también funcionan para eliminar o reducir un efecto halo de esquina.

En algunas disposiciones, los surcos 163 pueden ser recortes conformados circulares que van a lo largo del vértice 162 que tienen un diámetro (D5) de aproximadamente el 0,25 de la anchura de la cara 165 y una longitud de arco de

aproximadamente el 0,28 de la anchura de la cara 165. En algunas disposiciones, los surcos 163 pueden tener un diámetro mayor o menor que aproximadamente el 0,25 del ancho de la cara 165. En algunas disposiciones, los surcos 163 pueden tener una longitud de arco mayor o menor que aproximadamente el 0,28 de la anchura de la cara 165.

5 En un enfoque lateral (véanse las figuras 5, 6, y 7A/B), una o más estructuras de implante 20 se introducen lateralmente a través del hueso ilíaco, la articulación SI, y en el sacro. Este recorrido y la colocación resultante de las estructuras de implante 20 se muestran mejor en las figuras 6 y 7A/B. En el método ilustrado, se colocan de esta manera tres estructuras de implante 20. También en el método ilustrado, las estructuras de implante 20 son  
10 rectilíneas en sección transversal y triangular en este caso, pero debería apreciarse que pueden usarse estructuras de implante 20 de otras secciones transversales. Además, cualquiera de las estructuras de implante descritas anteriormente puede usarse en los procedimientos de implantación del presente documento.

15 Antes de emprender un procedimiento de implantación lateral, el médico identifica los segmentos de la articulación SI que van a fijarse o fusionarse (con artrosis) usando, por ejemplo, la prueba del dedo de Fortin, presión del muslo, FABER, de Gaenslen, compresión, distracción y diagnóstico de inyección de articulación SI.

Ayudado por las vistas lateral, de entrada, y salida del brazo en C, y con el paciente tumbado en posición boca abajo, el médico alinea las mayores muescas ciáticas y a continuación las alas (usando la visualización lateral) para  
20 proporcionar una verdadera posición lateral. Se realiza una incisión de 3 cm, alineada con la corteza posterior del canal sacro, seguido por la separación de tejido roma hasta el ilion. Desde la vista lateral, el pasador de guía 38 (con manguito (no mostrado)) (por ejemplo, un pasador Steinmann) comienza a apoyarse en el ilion en una posición inferior a la placa de extremo del sacro y justo antes del canal sacro. En la vista de salida, el pasador de guía 38 debería estar paralelo a la placa de extremo del sacro en un ángulo superficial anterior (por ejemplo, de 15 a 20  
25 grados respecto a la horizontal, como muestra la figura 7B). En una vista lateral, el pasador de guía 38 debería ser posterior a la pared anterior del sacro. En la vista de entrada, el pasador de guía 38 no debería violar los agujeros sacros. Esto corresponde, en general, a la secuencia mostrada esquemáticamente en las figuras 2A y 2B. Un protector de tejidos blandos (no mostrado) se desliza de manera deseable sobre el pasador de guía 38 y firmemente contra el ilion antes de quitar el manguito de pasador de guía (no mostrado).

30 Sobre el pasador de guía 38 (y a través del protector de tejidos blandos), se perfora de la manera descrita anteriormente el taladro piloto 42, como se muestra esquemáticamente en la figura 2C. El taladro piloto 42 se extiende a través del ilion, a través de la articulación SI, y en el sacro. A continuación se retira la broca 40.

35 La broca conformada 44 se rosca en el taladro piloto 42 sobre el pasador de guía 38 (y a través del protector de tejidos blandos) para crear un agujero taladrado 48 con el perfil deseado para la estructura de implante 20, que es triangular. Esto corresponde, en general, a la secuencia mostrada esquemáticamente en la figura 2D. El perfil triangular del agujero taladrado 48 también se muestra en la figura 5.

40 Las figuras 2E y 2F ilustran un conjunto de un protector de tejidos blandos o dilatador o manguito de suministro 200 con un manguito de taladro 202, un manguito de pasador de guía 204 y un mango 206. En algunas disposiciones, el manguito de taladro 202 y el manguito de pasador de guía 204 pueden insertarse dentro del protector de tejidos blandos 200 para formar un conjunto de protector de tejidos blandos 210 que puede deslizarse sobre el pasador de guía 208 hasta que se logre el contacto óseo. El protector de tejidos blandos 200 puede ser uno cualquiera de los  
45 protectores de tejidos blandos o dilatadores o manguitos de suministro descritos en el presente documento. En algunas disposiciones, puede usarse un dilatador expandible o un manguito de suministro 200 como se desvela en el presente documento en lugar de un dilatador de tejidos blandos convencional. En el caso del dilatador expandible, el dilatador expandible puede deslizarse sobre el pasador de guía y a continuación expandirse antes de que el manguito de taladro 202 y/o el manguito de pasador de guía 204 se inserten dentro del dilatador expandible. En  
50 otros métodos, la inserción del manguito de taladro 202 y/o del manguito de pasador de guía 204 dentro del dilatador expandible puede usarse para expandir el dilatador expandible.

En algunos métodos, un dilatador puede usarse para abrir un canal a través del tejido antes de deslizar el conjunto de protector de tejidos blandos 210 sobre el pasador de guía. El dilatador(es) puede colocarse sobre el pasador de  
55 guía, usando por ejemplo una pluralidad de dilatadores secuencialmente más grandes o usando un dilatador expandible. Una vez que se ha formado el canal a través del tejido, puede quitarse el dilatador(es) y puede deslizarse el conjunto protector de tejidos blandos sobre el pasador de guía. En algunos métodos, el dilatador expandible puede servir como un protector de tejidos blandos después de expandirse. Por ejemplo, después de la expansión, el manguito de taladro y el manguito de pasador guía pueden insertarse en el dilatador expandible.

60 Como se muestra en las figuras 5 y 6, una estructura de implante triangular 20 puede roscarse ahora a través del protector de tejidos blandos sobre el pasador de guía 38 a través del ilion, a través de la articulación SI, y dentro del sacro, hasta que el extremo proximal de la estructura de implante 20 esté al ras contra la pared lateral del ilion (véanse también las figuras 7A y 7B). El pasador de guía 38 y el protector de tejidos blandos se retiran, dejando la  
65 estructura de implante 20 en el pasaje taladrado, al ras con la pared lateral del ilion (véanse las figuras 7A y 7B). En la ilustración, dos estructuras de implante adicionales 20 se implantan de esta manera, como se muestra mejor en la

figura 6. En otros métodos, los extremos proximales de las estructuras de implante 20 se dejan sobresaliendo de la pared lateral del ilion, de tal manera que se extienden 1, 2, 3 o 4 mm fuera del ilion. Esto garantiza que los implantes 1020 se acoplen a la parte cortical dura del ilion en lugar de solo a la parte esponjosa más blanda, a través de la que podrían migrar si no hubiera un soporte estructural del hueso cortical duro. El hueso cortical duro también puede soportar las cargas o fuerzas normalmente ejercidas sobre el hueso por el implante 1020.

Las estructuras de implante 20 están dimensionadas de acuerdo con la anatomía local. Para la articulación SI, las estructuras de implante representativas 20 pueden variar en tamaño, en función de la anatomía local, desde aproximadamente 35 mm hasta aproximadamente 70 mm de longitud y aproximadamente 7 mm de diámetro inscrito (es decir, un triángulo que tiene una altura de aproximadamente 10,5 mm y una base de aproximadamente 12 mm). La morfología de las estructuras locales puede entenderse, en general, por profesionales médicos usando libros de texto de anatomía esquelética humana junto con su conocimiento del sitio y su enfermedad o lesión. El médico también es capaz de verificar las dimensiones de la estructura de implante 20 basándose en el análisis anterior de la morfología del hueso objetivo usando, por ejemplo, rayos X de película simple, rayos X fluoroscópicos o exploración MRI o CT.

Al usar un enfoque lateral, pueden insertarse individualmente una o más estructuras de implante 20 de una manera mínimamente invasiva a través de la articulación SI, como se ha descrito. Para este fin pueden usarse herramientas convencionales de acceso a tejidos, obturadores, cánulas y/o taladros. Como alternativa, también pueden usarse las nuevas herramientas de acceso al tejido descritas anteriormente y en la solicitud de Estados Unidos en trámite junto con la presente número 61/609,043, titulada "TISSUE DILATOR AND PROTECTER" y presentada el 9 de marzo de 2012. No se requiere preparación de la articulación, extracción de cartílago o raspado antes de la formación de la trayectoria de inserción o la inserción de las estructuras de implante 20, por lo que puede formarse una trayectoria de inserción mínimamente invasiva dimensionada aproximadamente en, o alrededor de, el diámetro exterior máximo de las estructuras de implante 20.

Las estructuras de implante 20 pueden obviar la necesidad de un material de injerto de hueso autólogo, tornillos y/o varillas adicionales, tornillos de anclaje modulares huecos, tornillos de compresión canulados, jaulas roscadas dentro de la articulación, o tornillos de fijación de fractura. Aun así, a criterio del médico, puede usarse el material de injerto de hueso y otros instrumentos de fijación en combinación con las estructuras de implante 20.

En un procedimiento representativo, pueden usarse de una a seis, o tal vez hasta ocho, estructuras de implante 20, en función del tamaño del paciente y el tamaño de las estructuras de implante 20. Después de la instalación, se aconseja al paciente que prevenga o reduzca la carga de la articulación SI mientras se produce la fusión. Este podría ser de un período de seis a doce semanas o más, en función de la salud del paciente y su cumplimiento del protocolo postoperatorio.

Las estructuras de implante 20 hacen posibles técnicas quirúrgicas que son menos invasivas que la cirugía abierta tradicional sin el arranque de tejido blando extensivo. El enfoque lateral de la articulación SI proporciona un enfoque quirúrgico directo que complementa las técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas. El perfil y el diseño de las estructuras de implantes 20 minimizan o reducen la rotación y el micromovimiento. Las estructuras de implantes rígidas 20 fabricadas de aleación de titanio proporcionan una estabilidad de la articulación SI postoperatoria inmediata. Una región ósea en crecimiento 24 que comprende un recubrimiento de pulverización de plasma poroso con superficies irregulares soporta la fijación/fusión ósea estable. Las estructuras de implante 20 y los enfoques quirúrgicos hacen posible la colocación de áreas de superficie de fusión más grandes diseñadas para maximizar la capacidad de soporte de peso postquirúrgico y proporcionar un implante biomecánicamente riguroso diseñado específicamente para estabilizar la articulación SI con gran carga.

En algunas realizaciones, como se ilustra en las figuras 8A y 8B, la estructura de implante 800 puede tener un perfil de sección transversal rectilínea formado por una pluralidad de paredes 802 que tienen un espesor de aproximadamente 2 a 3 mm, o de 1 a 5 mm, o menos de aproximadamente 5, 4, 3, o 2 mm. El perfil transversal rectilíneo es triangular. En algunas realizaciones, la estructura de implante 800 puede tener un perfil de sección transversal sustancialmente rectilíneo formado por una pluralidad de ápices que se unen entre sí por una pluralidad de paredes. La estructura de implante de pared delgada 800 puede hacerse avanzar a través del hueso con poca o ninguna preparación ósea. Por ejemplo, la estructura de implante 800 puede introducirse en el hueso sin formar primero un agujero que se haya conformado como la estructura de implante 800. En algunas realizaciones, el extremo distal 804 de la estructura de implante 800 puede estar afilado y/o tener bordes cortantes como un cincel para facilitar el corte del hueso a medida que se hace avanzar la estructura de implante 800. En algunos métodos, puede usarse un osteótomo para cortar el hueso antes de que la estructura de implante 800 se inserte en el hueso. Por ejemplo, un osteótomo como se describe en la solicitud provisional de Estados Unidos 61/800.966, titulada "SYSTEMS AND METHODS FOR REMOVING AN IMPLANT" y presentada el 15 de marzo de 2013 puede adaptarse para cortar anteriormente el hueso para facilitar la inserción de la estructura de implante 800 sin formar un agujero completo. En algunos métodos, puede formarse un agujero como se ha descrito anteriormente, y la estructura de implante 800 puede insertarse en el agujero.

En las realizaciones, como se ilustra en las figuras 8A y 8B, la parte distal de la pluralidad de paredes 802 que forman la estructura de implante 800 tiene unas ventanillas 806. Más específicamente, la parte distal de la estructura de implante 800 que está configurada para incrustarse en el sacro o en el segundo segmento de hueso tiene unas ventanillas, mientras que la parte proximal de la estructura de implante 800 que está configurada para incrustarse en el ilion o en el primer segmento de hueso está libre de ventanillas. En algunas realizaciones, la concentración o el número de ventanillas puede ser mayor en una parte de la estructura de implante que en la otra.

En algunas realizaciones, como se ilustra en las figuras 8A y 8B, las ventanillas 806 pueden ser de forma oval o circular o curvilínea, de tal manera que las ventanillas 806 no tengan esquinas. En algunas realizaciones, las ventanillas 806 pueden escalonarse, disponerse al azar o distribuirse de otra manera en un patrón no alineado a través de cada pared 802. Por ejemplo, en algunas realizaciones, cada fila longitudinal de ventanillas puede escalonarse o desplazarse con respecto a las filas longitudinales adyacentes de ventanillas. En algunas realizaciones, las ventanillas pueden alternarse o adicionalmente escalonarse a lo largo del eje longitudinal de la estructura de implante 800. Esta disposición no alineada de las ventanillas puede proporcionar a la estructura de implante una resistencia estructural mejorada.

En algunas realizaciones, la estructura de implante 800 puede dimensionarse como cualquier otra estructura de implante descrita en el presente documento. En algunas realizaciones, la estructura de implante 800 puede dimensionarse de tal manera que la estructura de implante 800 tenga unas paredes que inscriben un círculo con un diámetro de aproximadamente 8 mm, o entre aproximadamente 4 y 12 mm, como se ilustra en la figura 8B. En algunas realizaciones, la estructura de implante 800 puede dimensionarse de tal manera que la pared inscriba un círculo con un diámetro igual o aproximadamente igual que el diámetro de un pasador de guía. En algunas realizaciones, la estructura de implante 800 puede tener un extremo proximal 808 que tenga una tapa 810 con una abertura circular 812 que permite el paso de un pasador de guía.

En algunas disposiciones, como se ilustra en las figuras 9A y 9B, la estructura de implante 900 puede ser similar a la realización descrita en las figuras 8A y 8B, excepto que las ventanillas 902 están distribuidas uniformemente a través de las caras de la estructura de implante. La figura 9B ilustra el crecimiento óseo dentro y/o a través de las ventanillas 902 y la cavidad de la estructura de implante 900. El hueso ilustrado dentro de la cavidad de la estructura de implante 900 puede ser hueso nativo que permanece después de que se haga avanzar la estructura de implante 900 en el interior del hueso, es decir, un implante de autoinjerto. La cavidad de la estructura de implante 900 ilustrada en las figuras 9A y 9B, así como en las otras estructuras de implante descritas en el presente documento, pueden llenarse con material óseo y/o un adyuvante biológico tal como hueso morselizado, hueso de aloinjerto, hueso de autoinjerto, hidroxiapatita, proteína morfogenética ósea y similares para promover el crecimiento óseo dentro de la estructura de implante 900. Esto puede ser apropiado cuando la estructura de implante 900 se inserta en un agujero de tal manera que después de la implantación, la cavidad de la estructura de implante 900 está vacía o sustancialmente vacía y puede llenarse con materiales que promueven el crecimiento óseo. Además, como se ha descrito anteriormente, la superficie interior y/o la superficie exterior de la estructura de implante pueden hacerse rugosas y/o recubrirse, usando un proceso de recubrimiento con plasma, por ejemplo, para proporcionar una superficie porosa o rugosa.

Los términos “alrededor de” y “aproximadamente” y similares pueden significar dentro de un 10, 20, o 30 % del valor o intervalo indicado.

Las variaciones y modificaciones de los dispositivos y métodos desvelados en el presente documento serán fácilmente evidentes para los expertos en la materia. Como tal, debería entenderse que la descripción detallada anterior y las ilustraciones adjuntas, se realizan con fines de claridad y comprensión, y no pretenden limitar el alcance de la invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas. Cualquier característica descrita en una cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento puede combinarse con cualquier otra característica de cualquiera de las otras realizaciones, ya sea preferida o no.

Se entiende que los ejemplos y las realizaciones descritos en el presente documento son solo con fines ilustrativos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un implante (800) para fijación de huesos, comprendiendo el implante:
  - 5 un cuerpo alargado que tiene un eje longitudinal y una sección transversal triangular transversal al eje longitudinal, una pluralidad de caras (802), una pluralidad de vértices que unen la pluralidad de caras, una cavidad central que se extiende a lo largo del eje longitudinal del cuerpo alargado y una pluralidad de orificios (806) con aberturas en la pluralidad de caras, en donde los orificios están en comunicación de fluidos con la cavidad central,
  - 10 en donde los orificios están localizados en una parte distal del cuerpo alargado que está configurada para implantarse dentro del sacro de un paciente, mientras que la parte proximal del cuerpo alargado que está configurada para implantarse dentro de un ilion está libre de orificios, y en donde los orificios tienen un diámetro que está entre aproximadamente 0,2 y 0,5 de la anchura de las caras.
- 15 2. El implante de la reivindicación 1, en el que los orificios (806) son circulares u ovalados.
3. El implante de la reivindicación 1, en el que los orificios (806) están dispuestos en una única fila longitudinal en cada cara (802).
- 20 4. El implante de la reivindicación 1, en el que los orificios (806) están dispuestos en una pluralidad de filas longitudinales en cada cara (802).
5. El implante de la reivindicación 1, en el que el cuerpo alargado está recubierto de un adyuvante biológico.
- 25 6. El implante de la reivindicación 1, en el que los orificios (806) tienen un diámetro que es aproximadamente igual al diámetro de la cavidad central.
7. El implante de la reivindicación 1, en el que los orificios (806) están dispuestos en un patrón escalonado.
- 30 8. El implante de la reivindicación 1, en el que un extremo distal (804) del cuerpo alargado está afilado o tiene bordes cortantes.

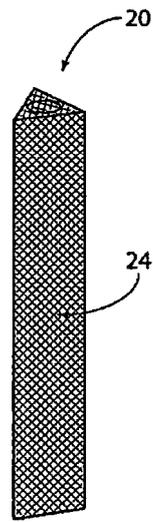


FIG. 1A

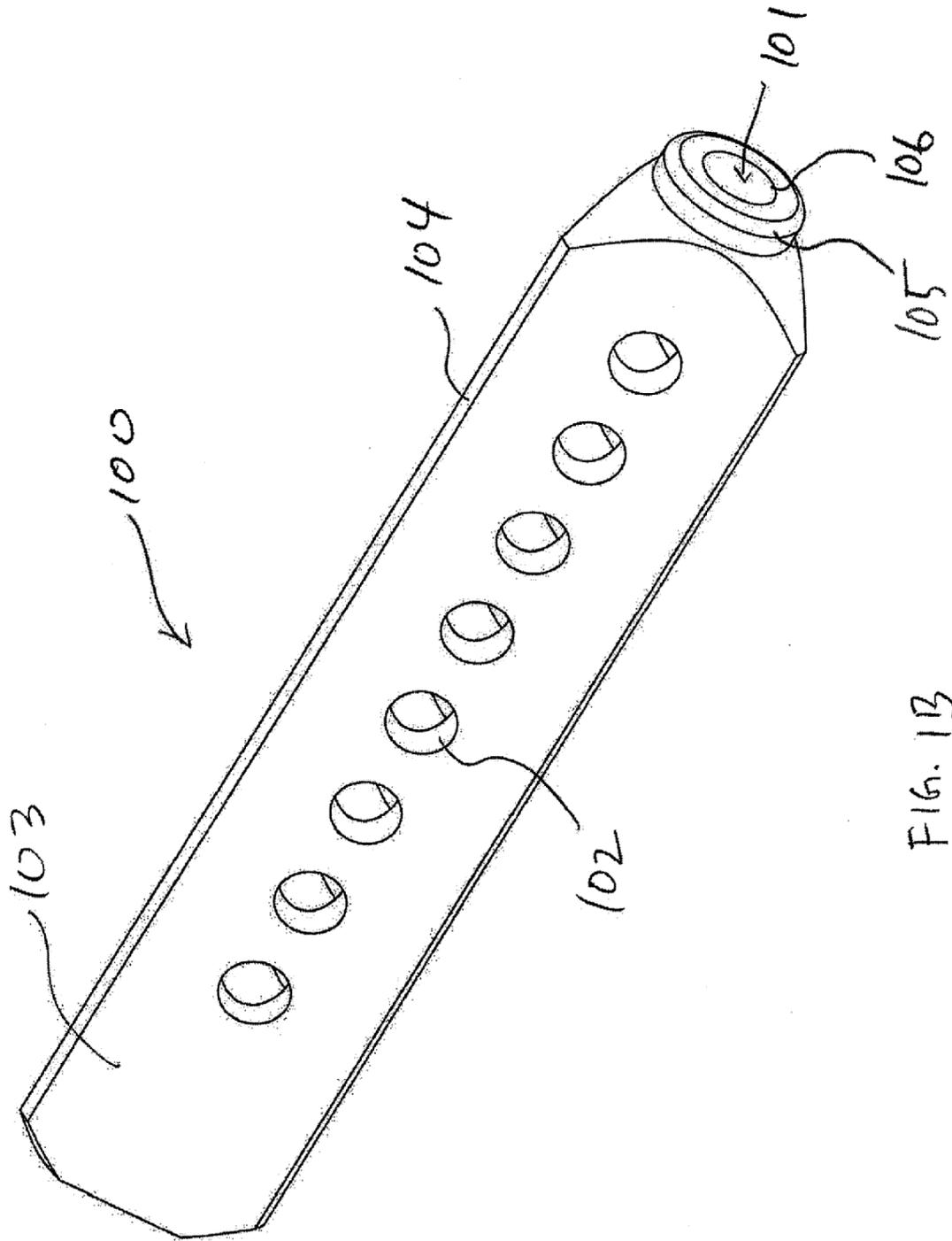


FIG. 1B

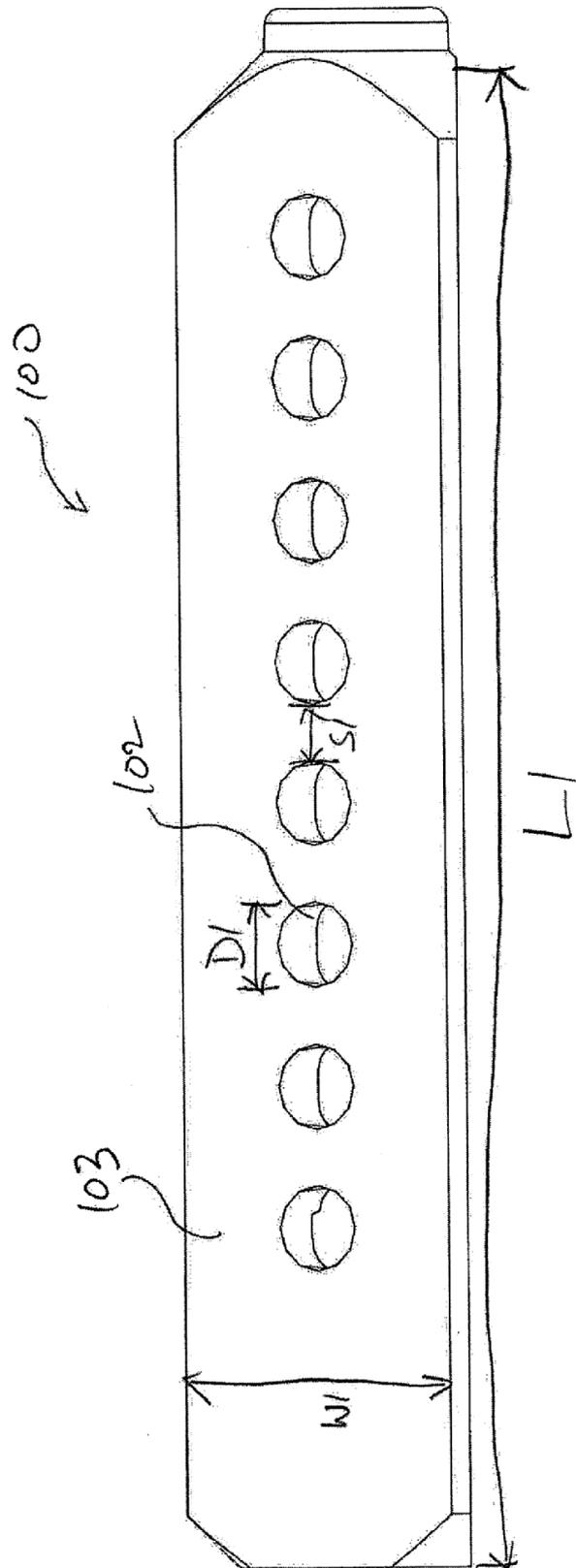


FIG. 1C

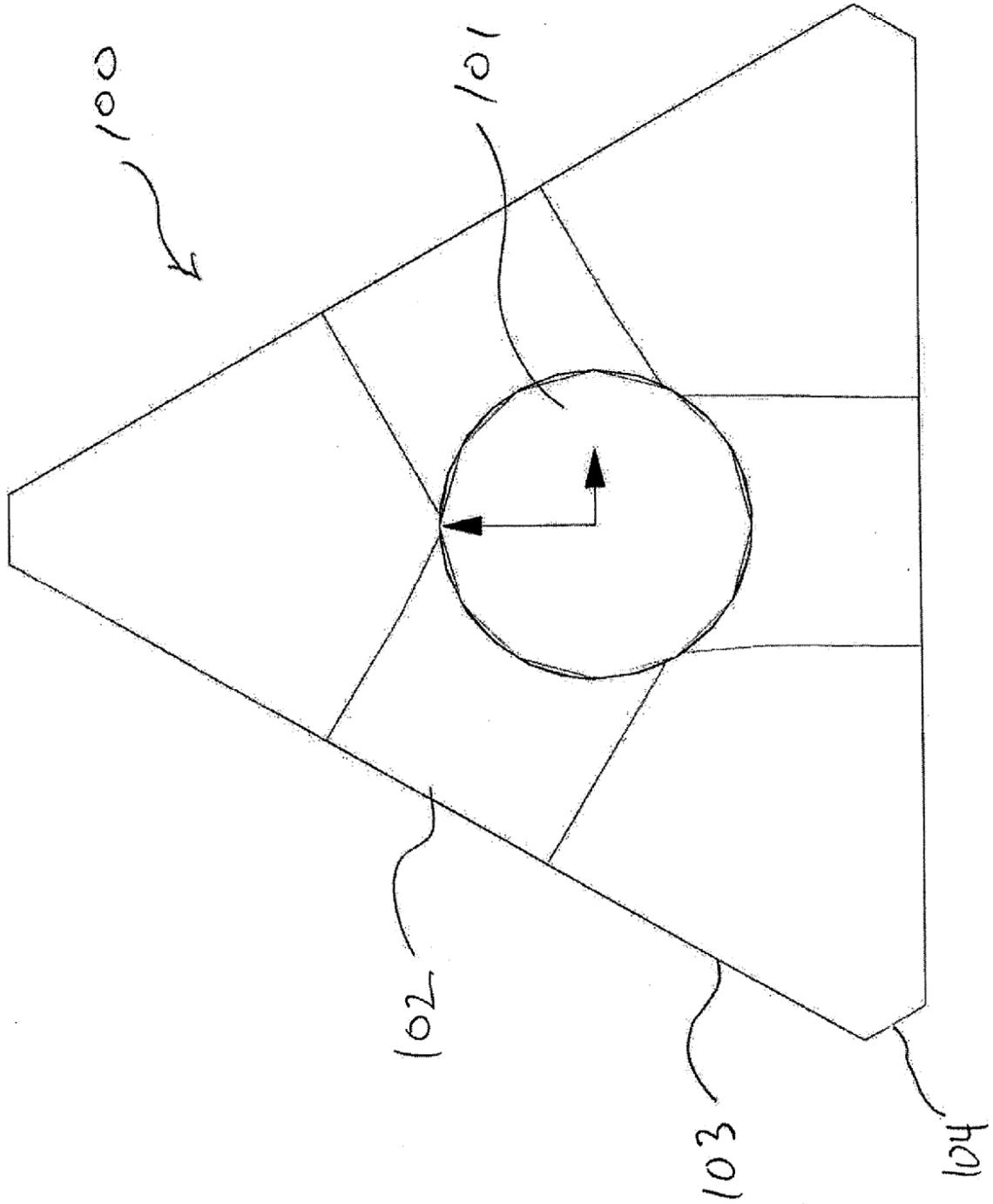


FIG. 1D

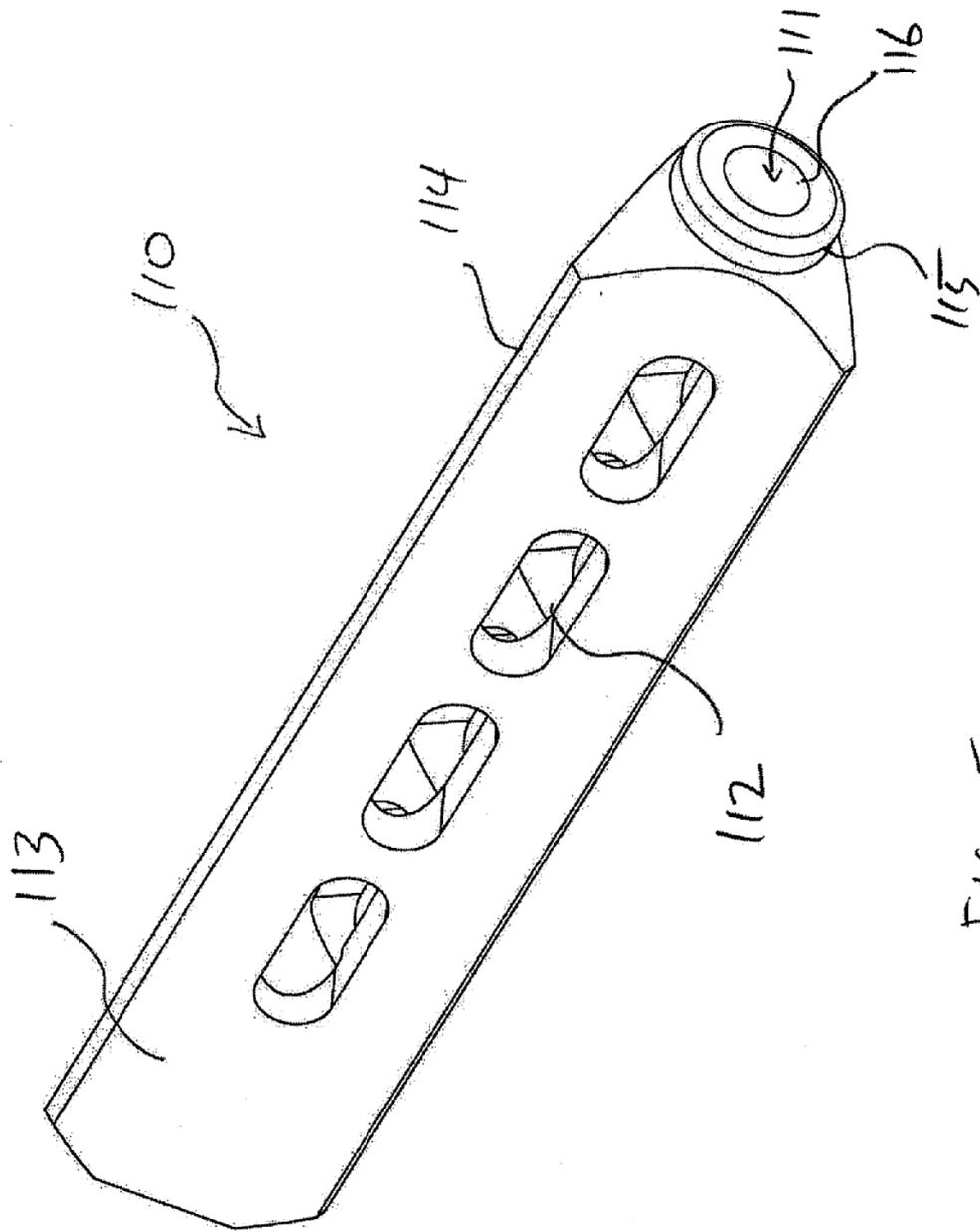


FIG. 1E

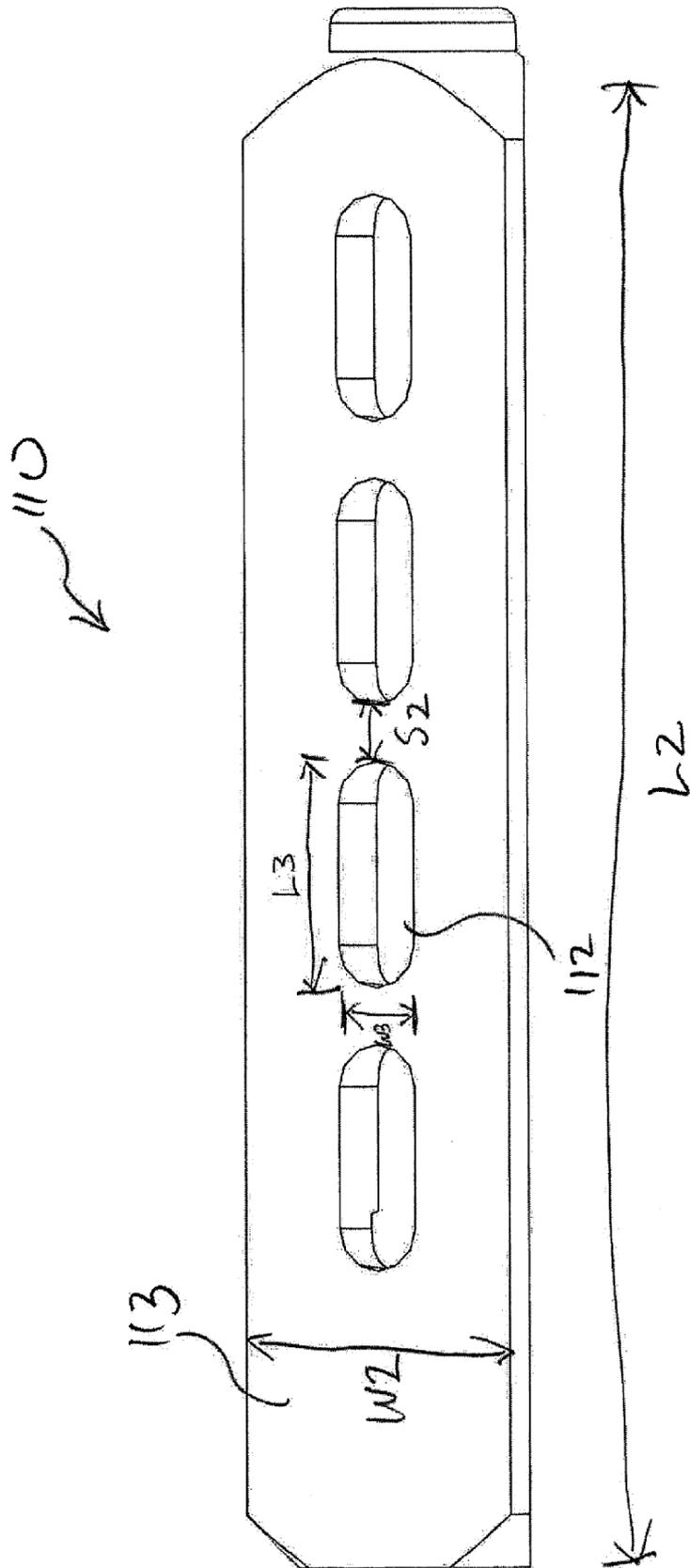


FIG. 1F

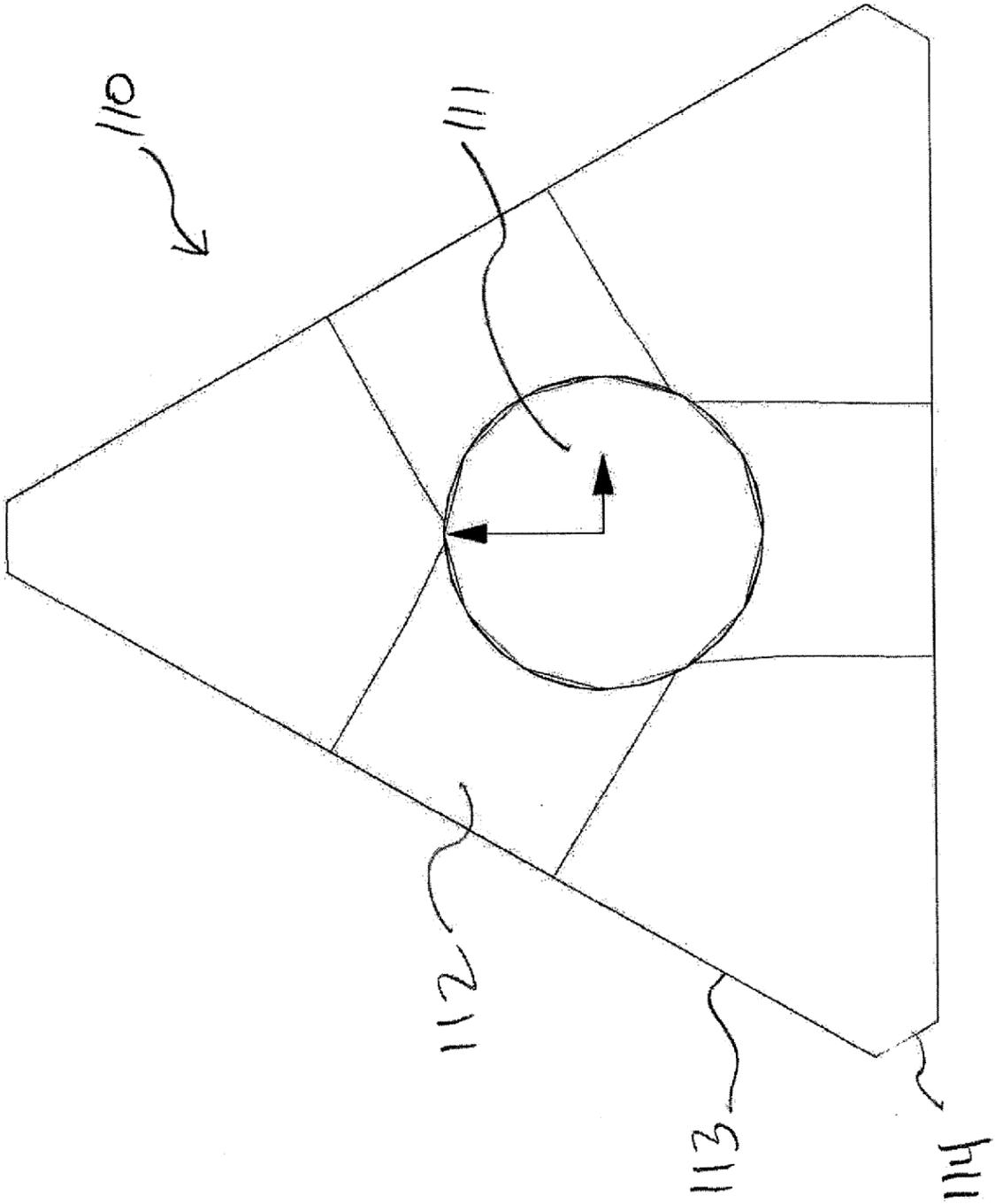


FIG. 16

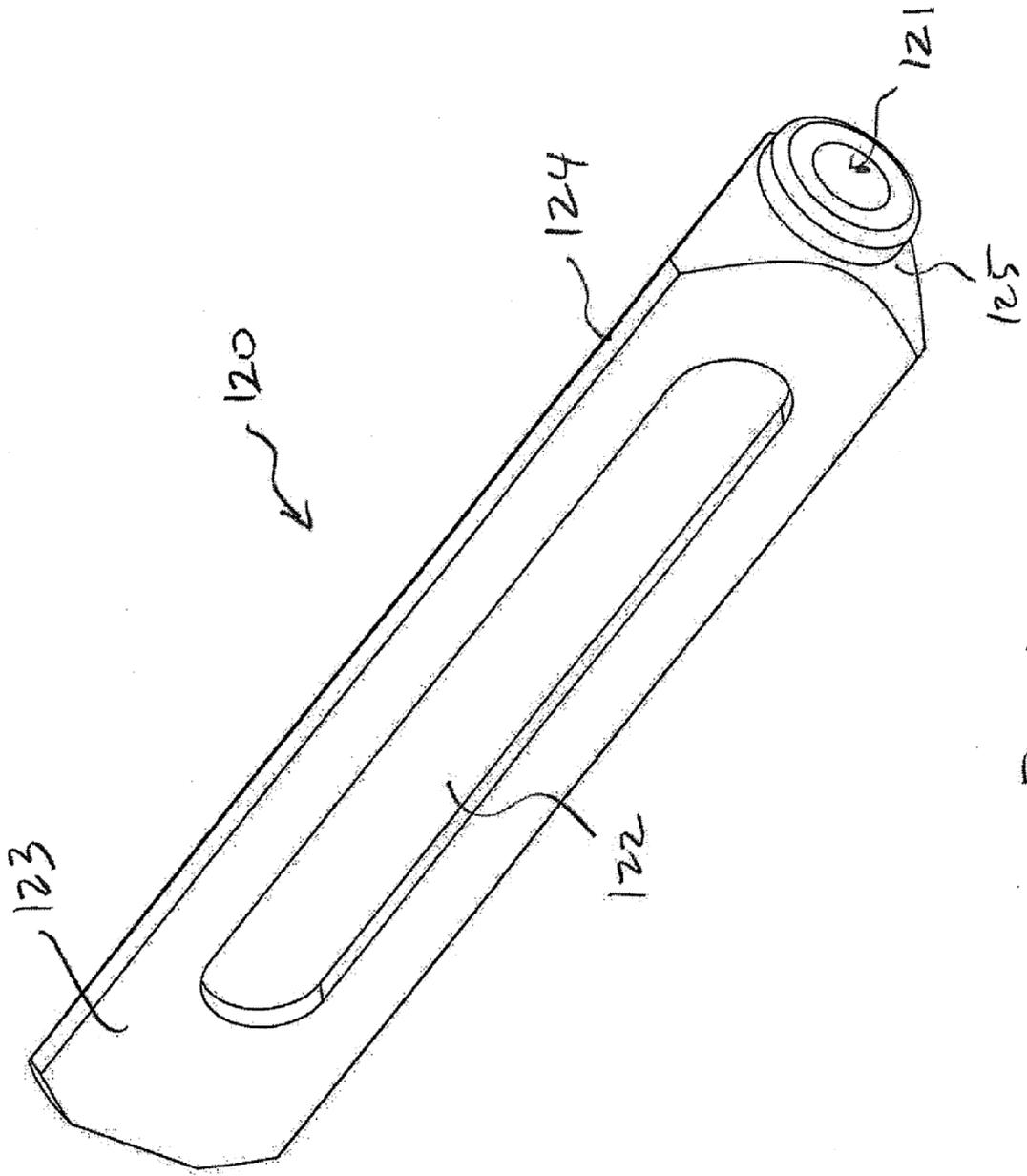
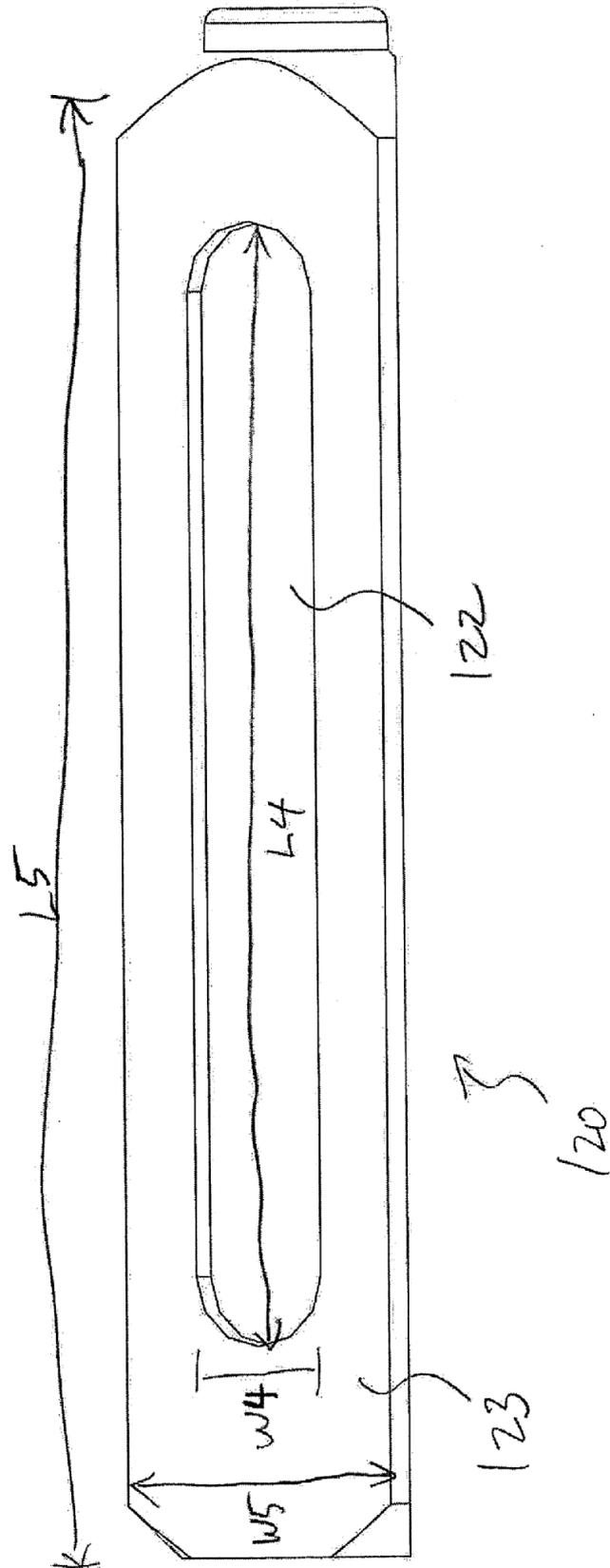


FIG. 1H



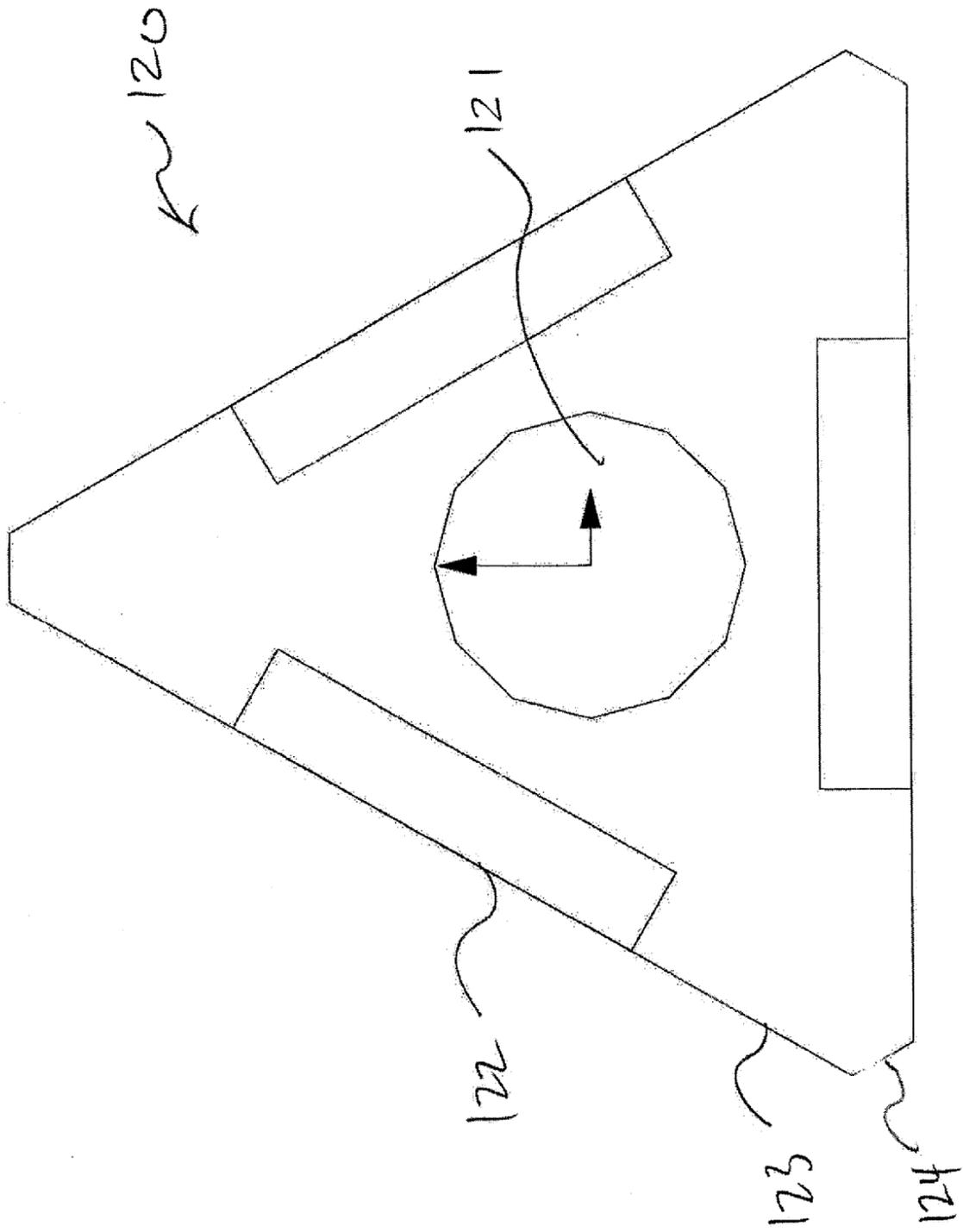


FIG. 15

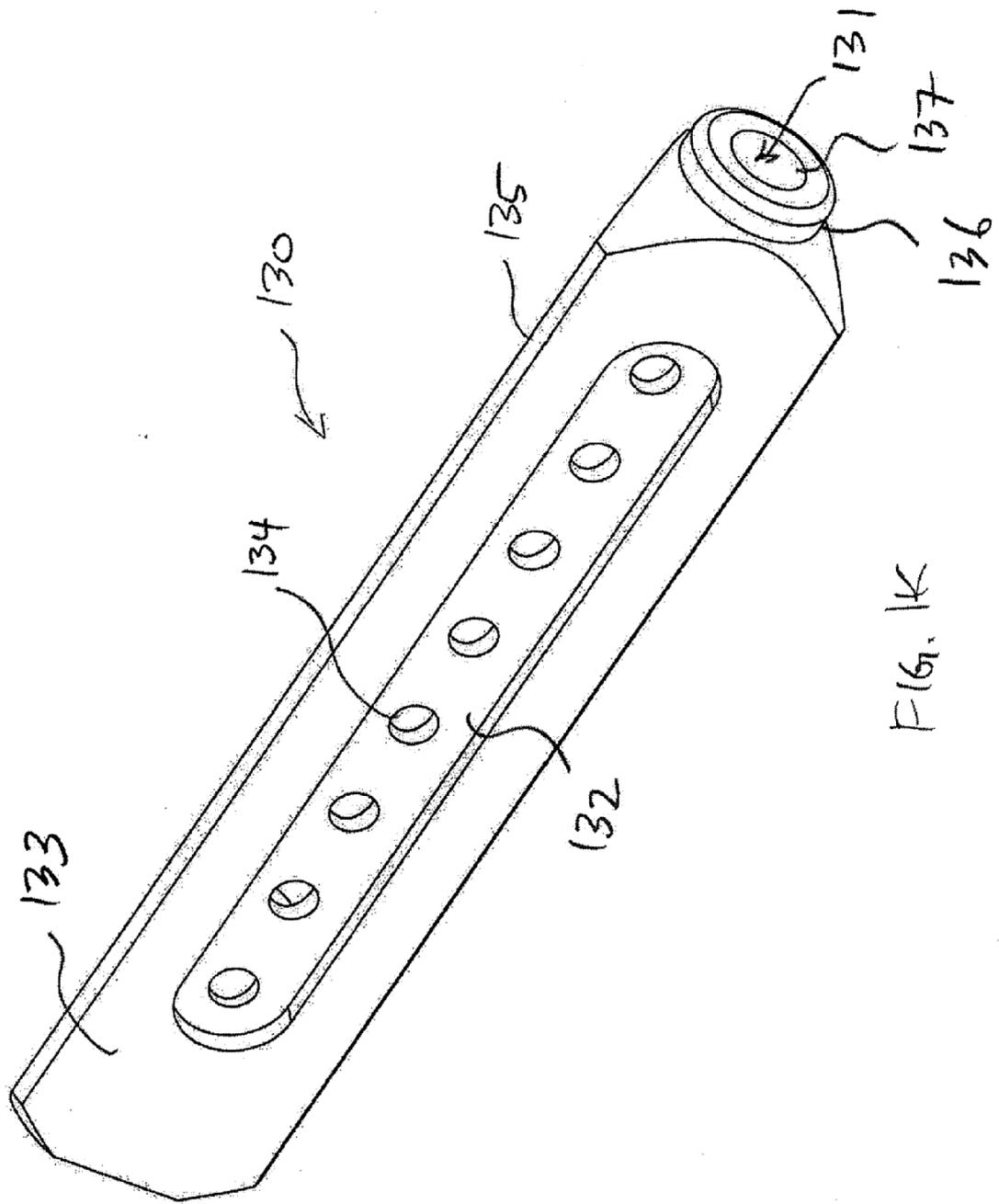


FIG. 1K

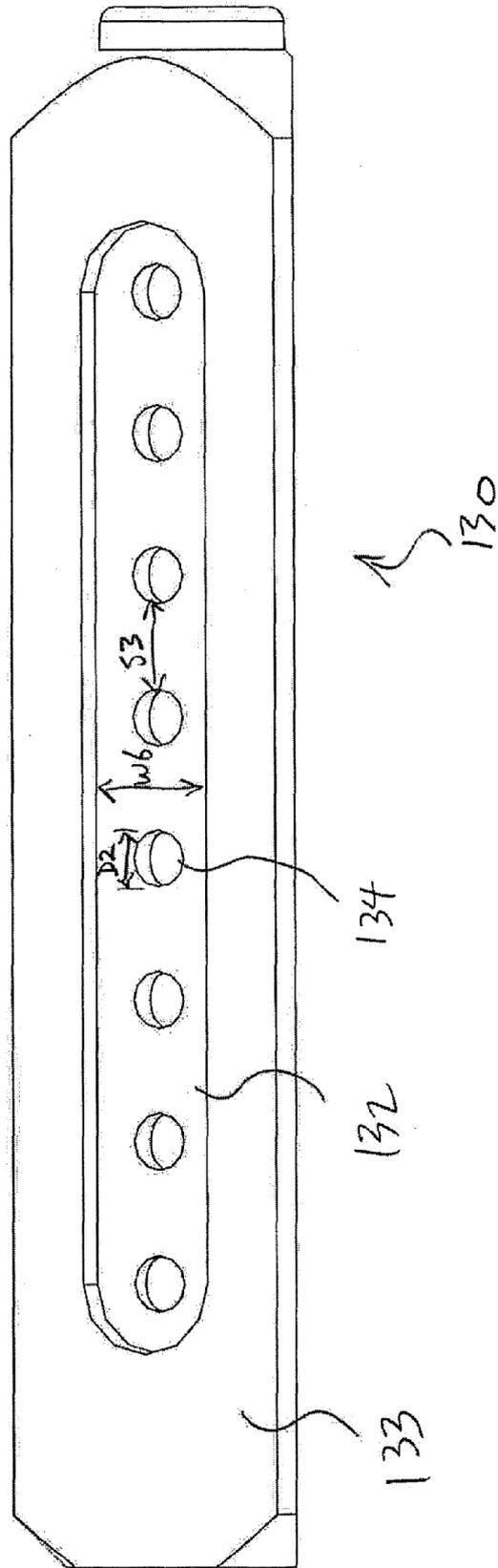
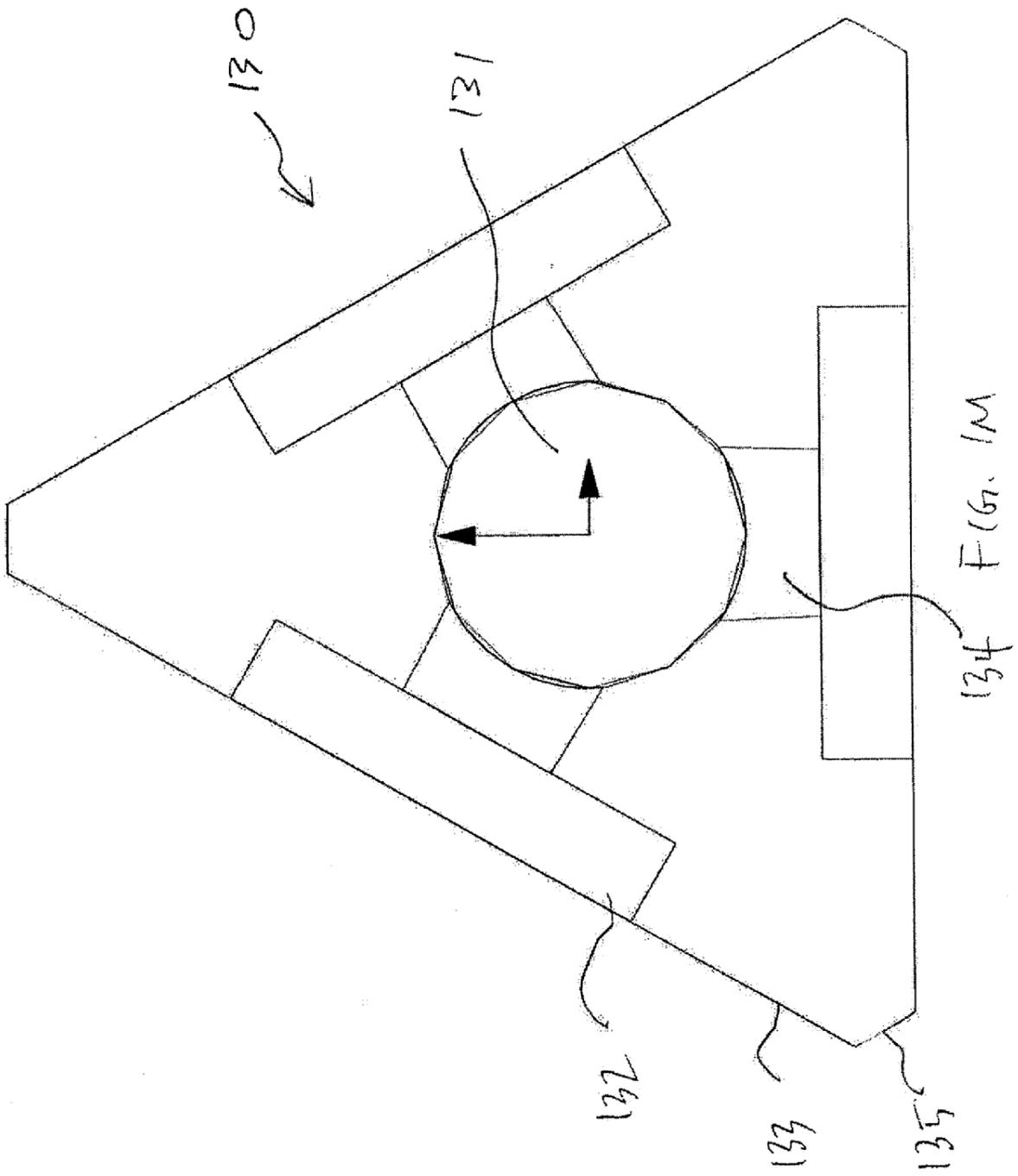
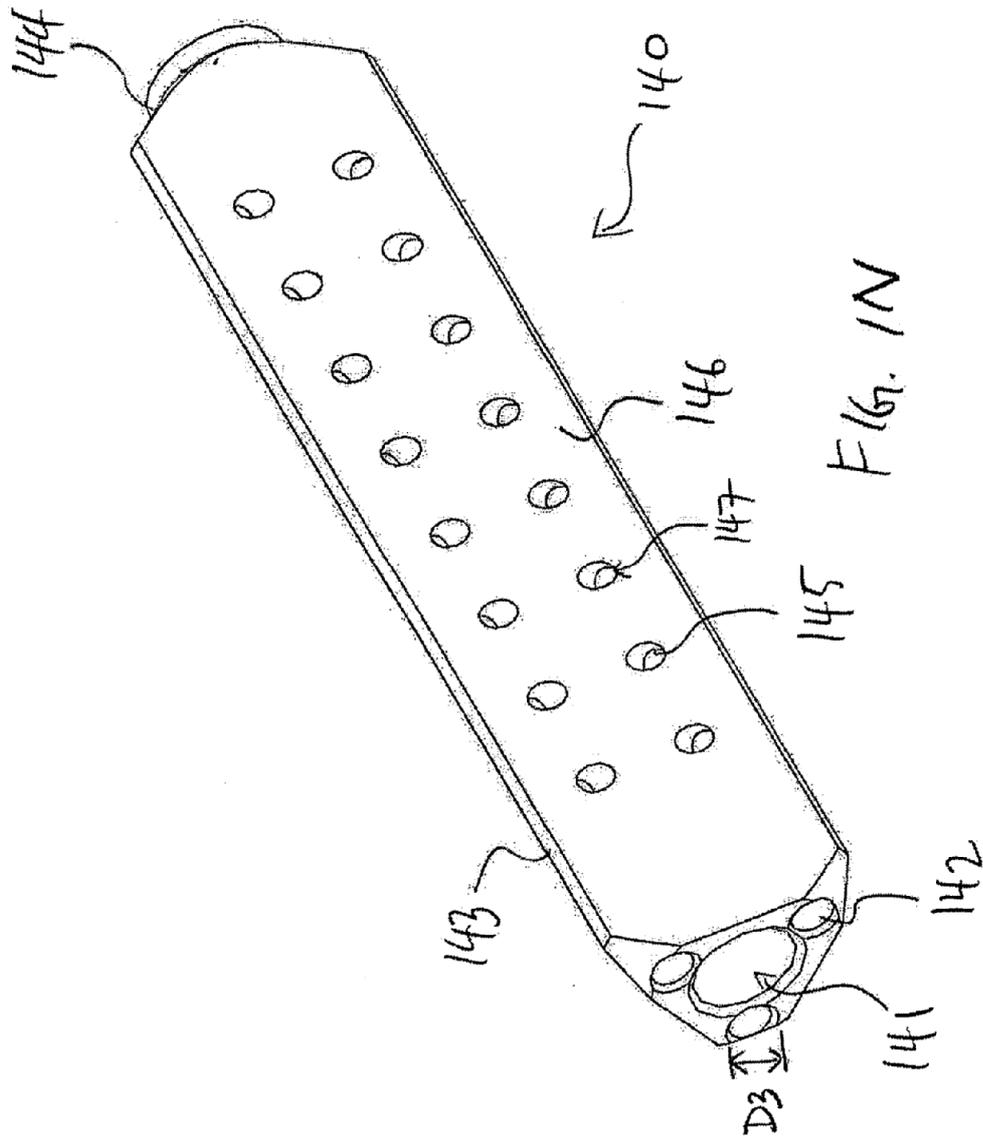


FIG. 1L





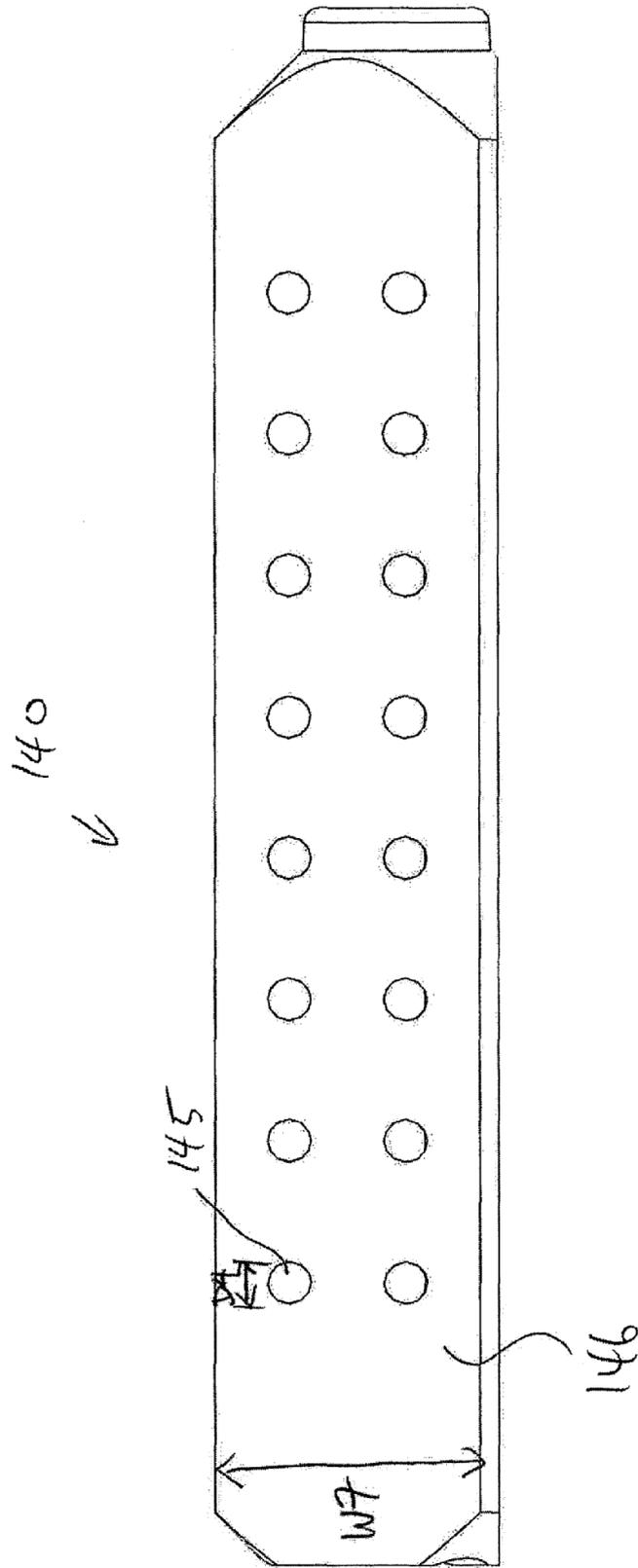
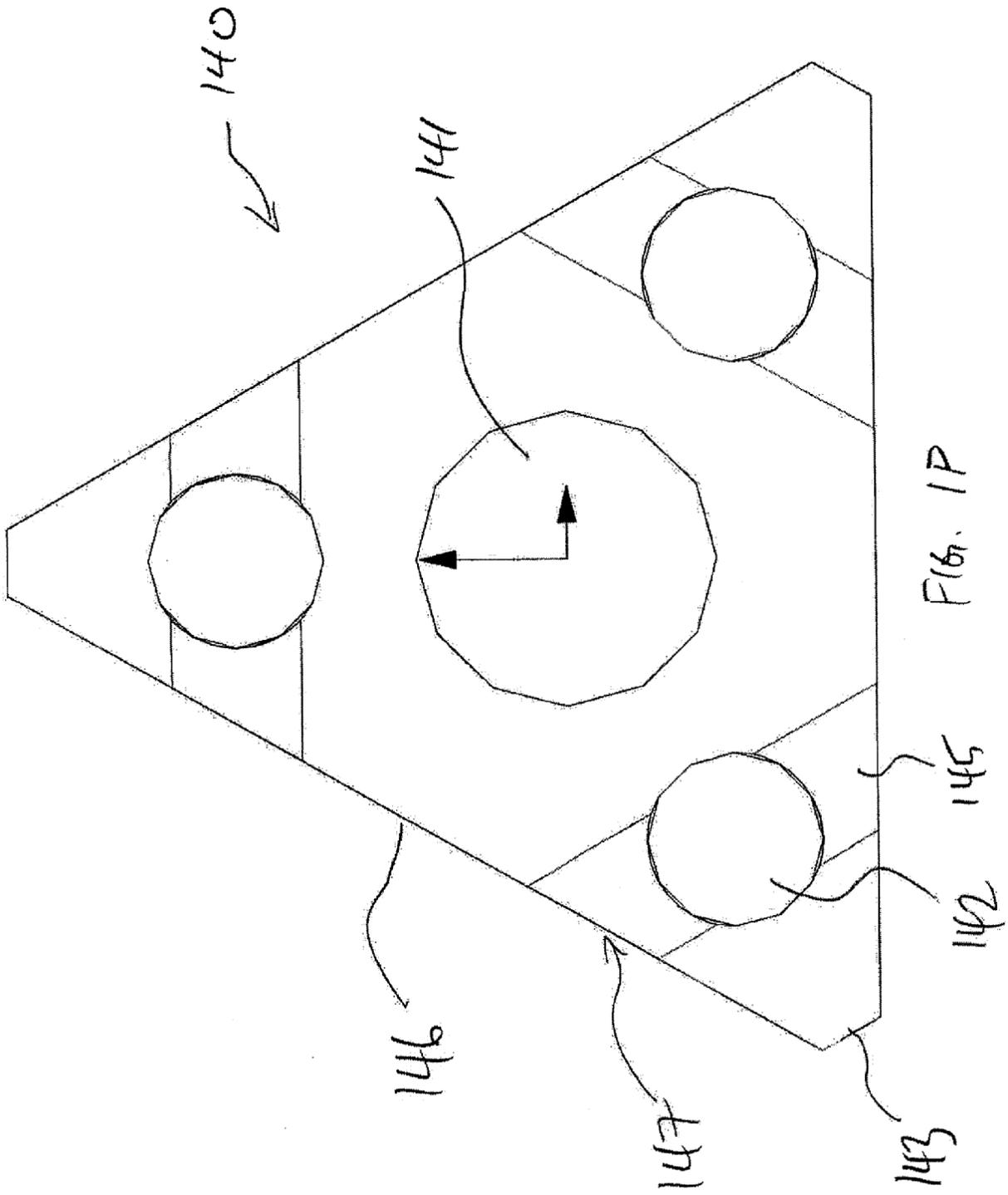


FIG. 10



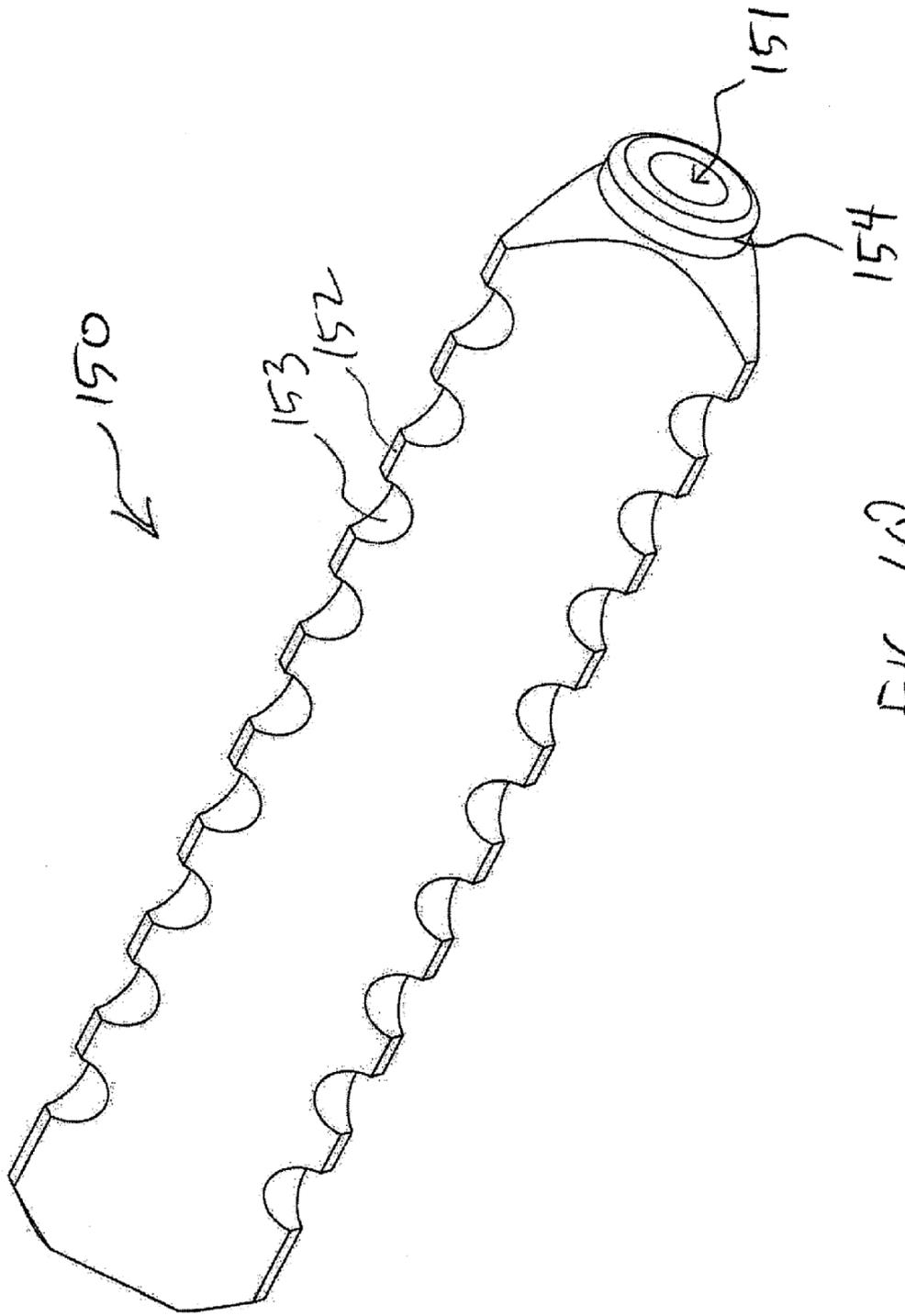
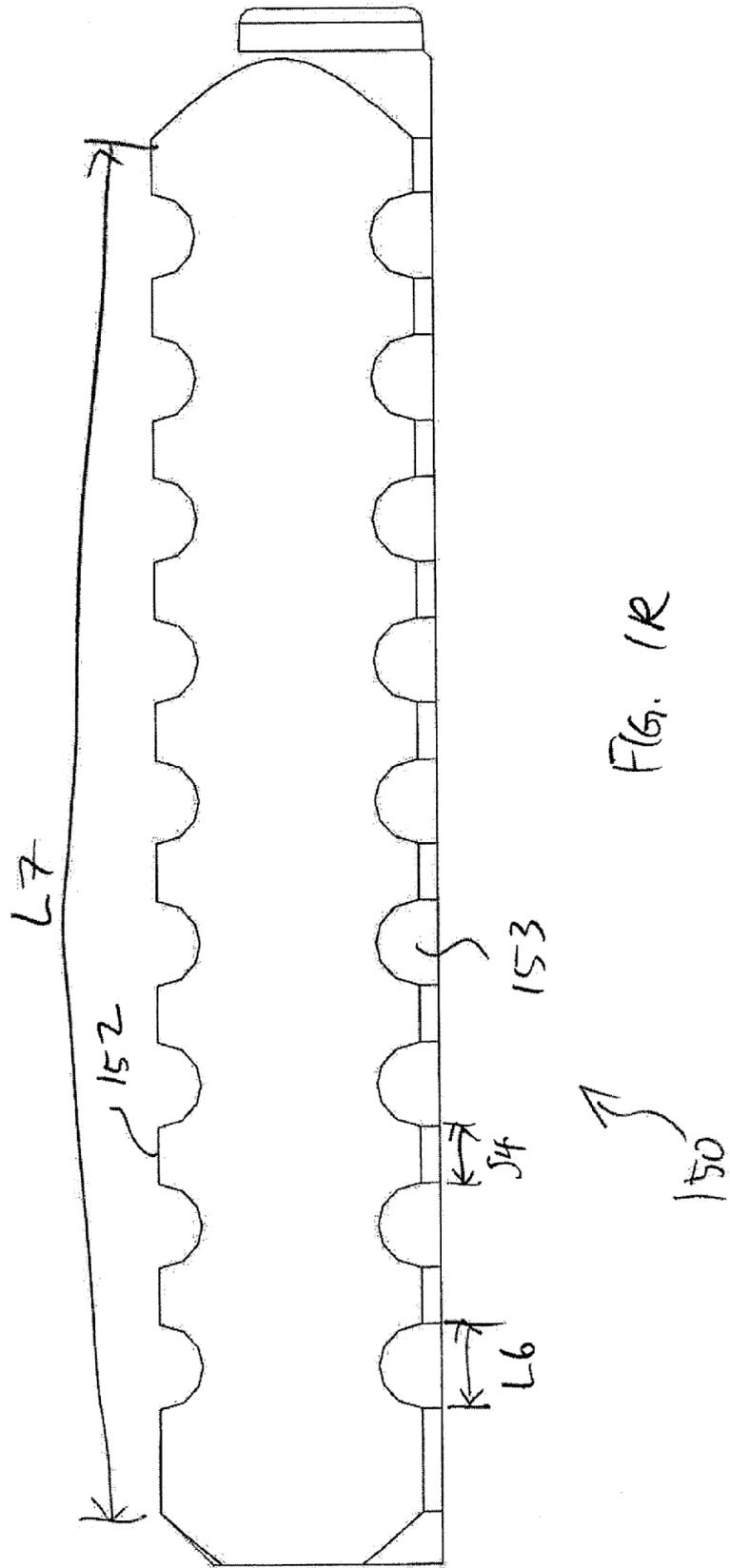


FIG. 10



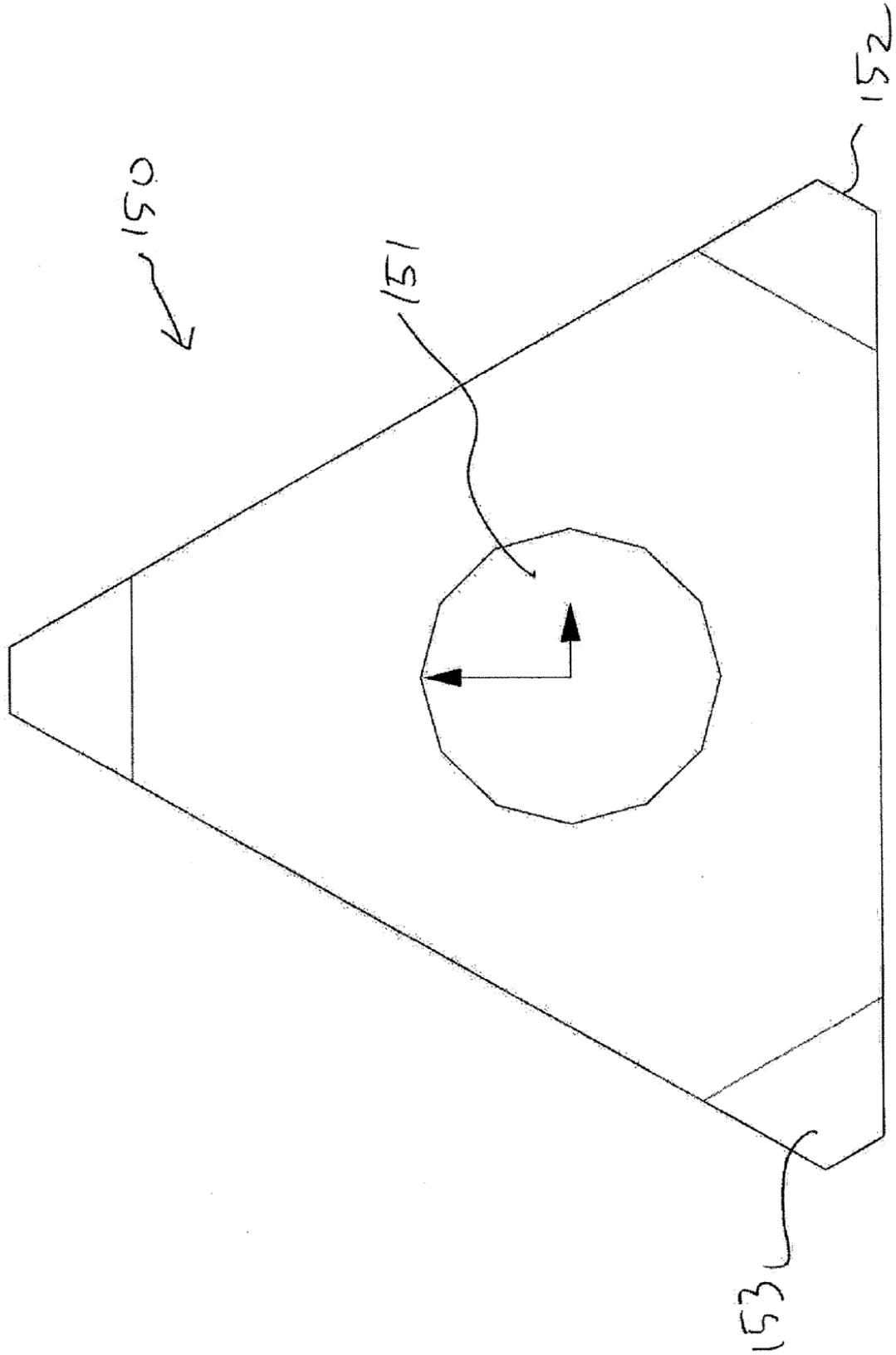


Fig. 15

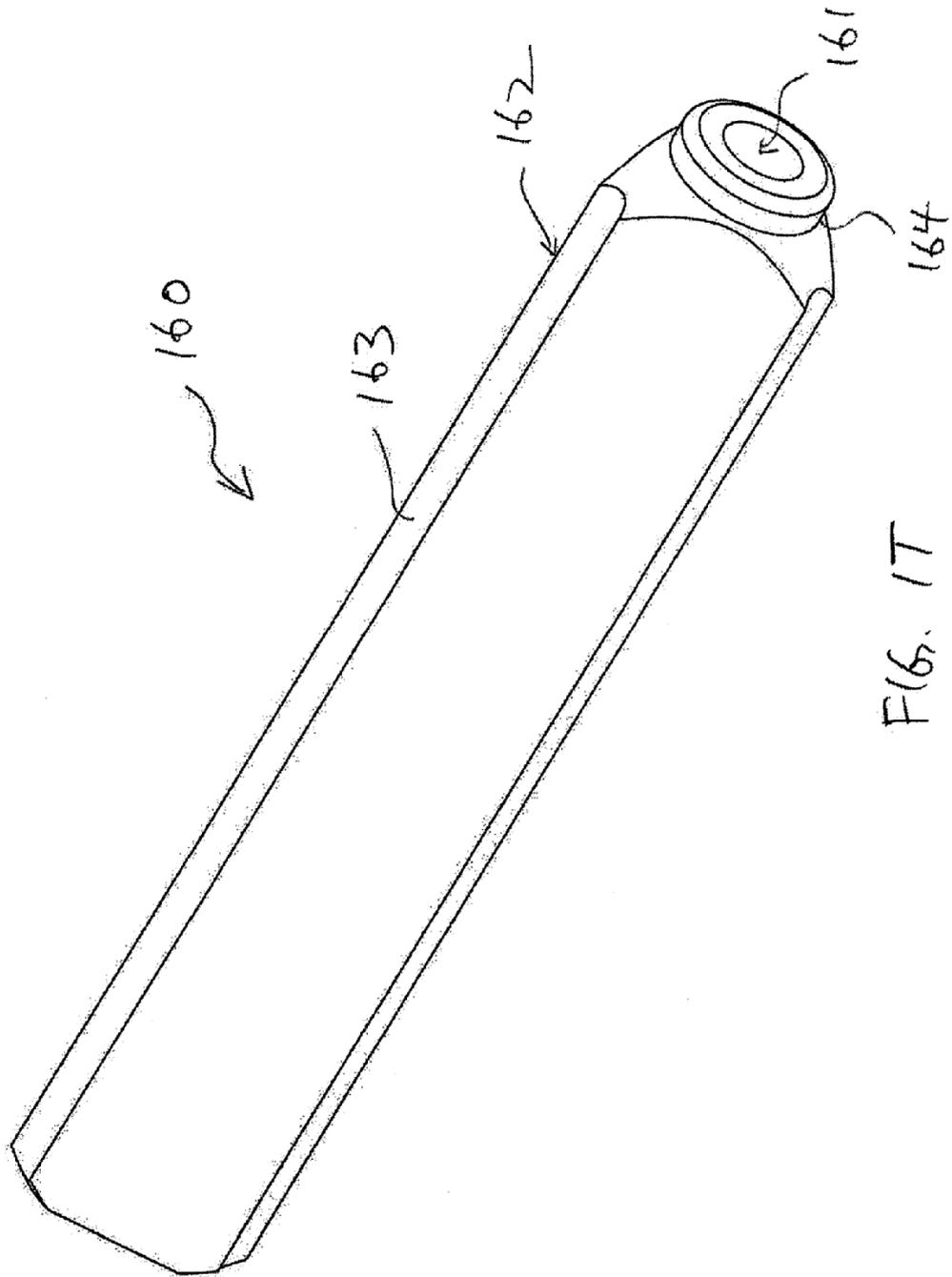


FIG. 17

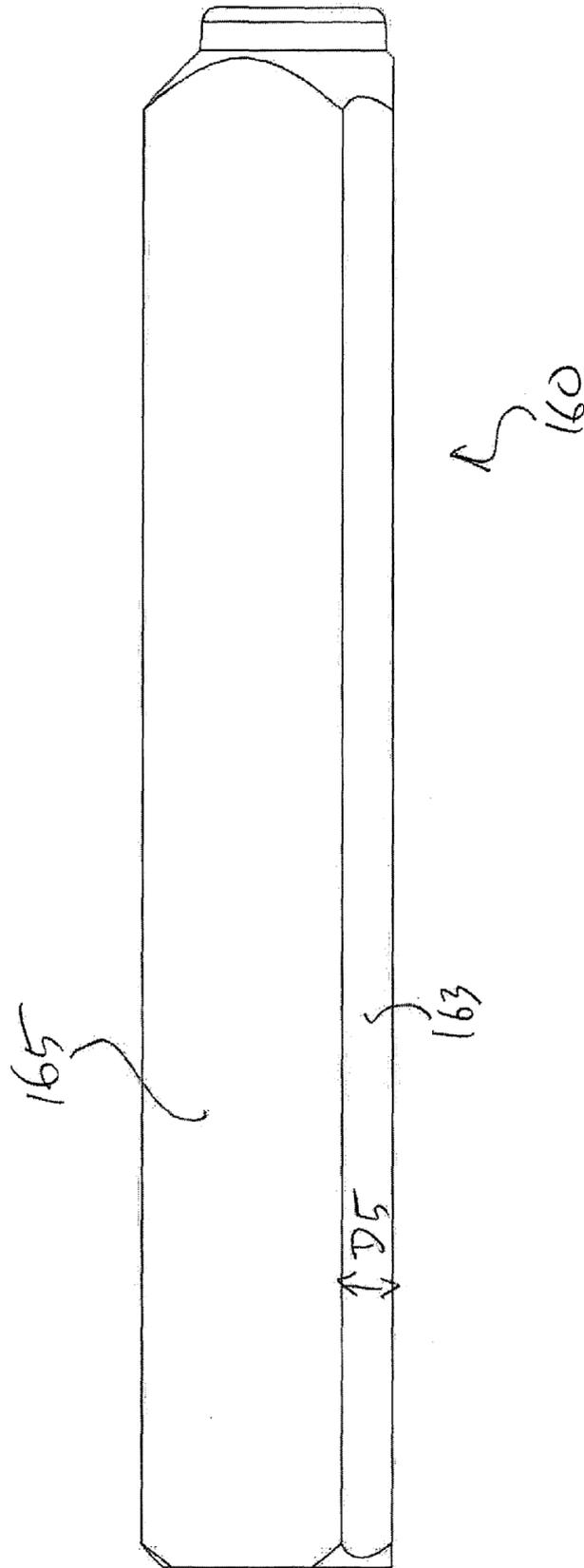


Fig. 1 U

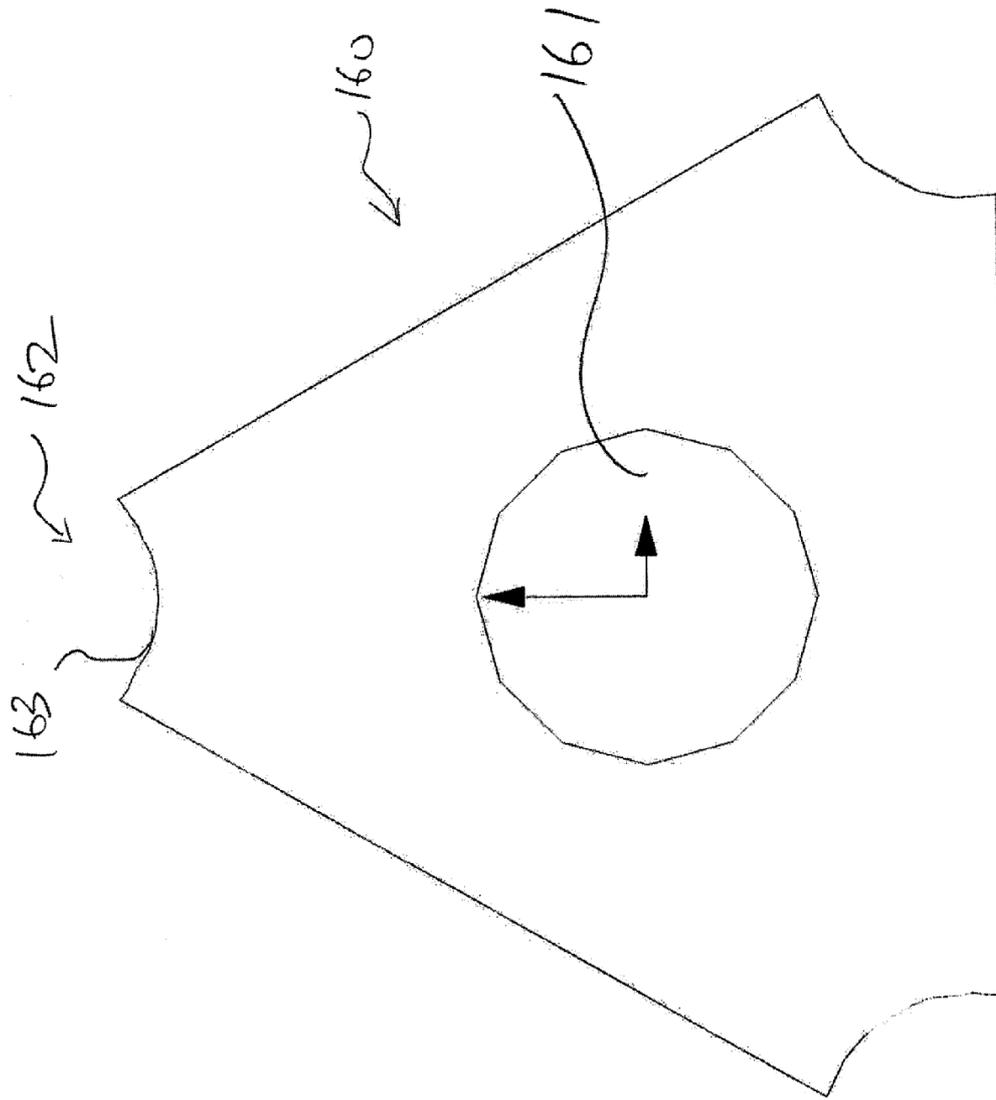


Fig. 1V

FIG. 2A

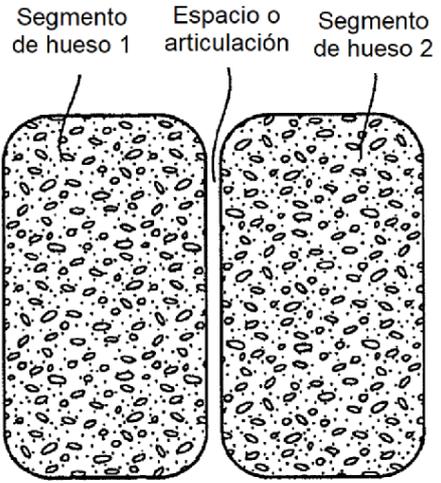


FIG. 2B

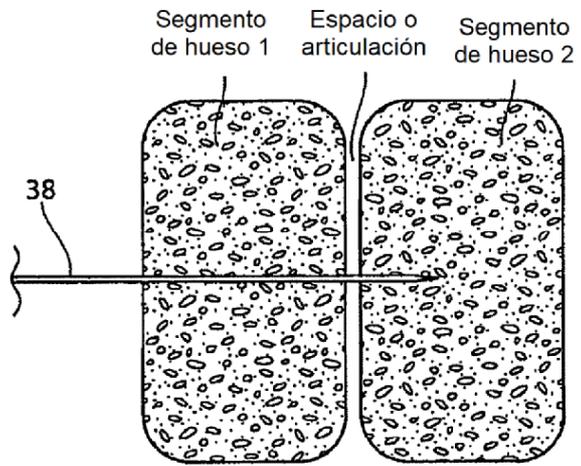


FIG. 2C

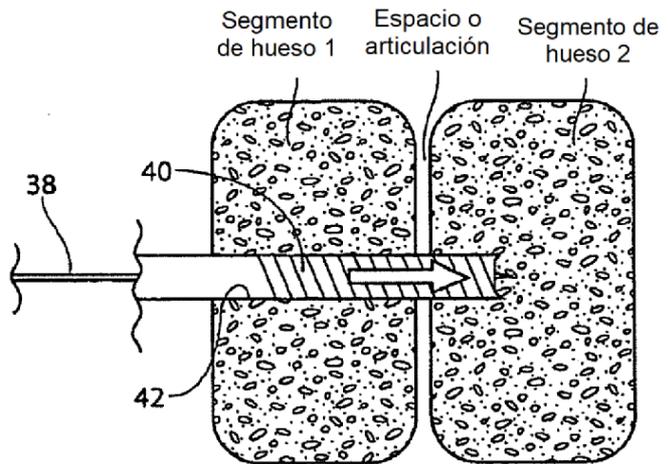
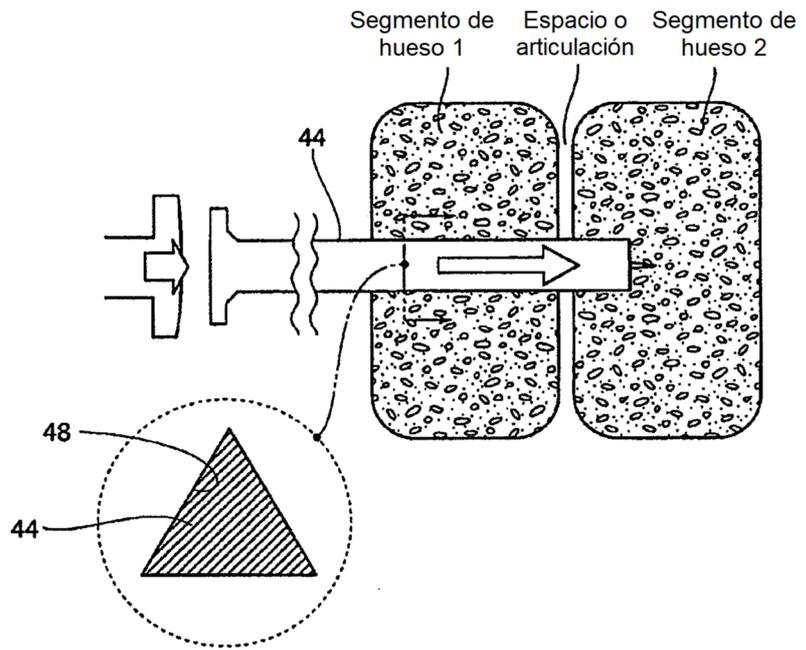


FIG. 2D



## Colocación del protector de tejido blando y/o dilatador

Deslizar opcionalmente el/los dilatador(es) sobre el pasador

- Montar protector de tejidos blandos, o el dilatador expansible o el manguito de suministro el manguito de taladro y el manguito de pasador juntos  
eliminar el/los dilatador(es) si es apropiado
- Deslizar  
El contacto óseo es

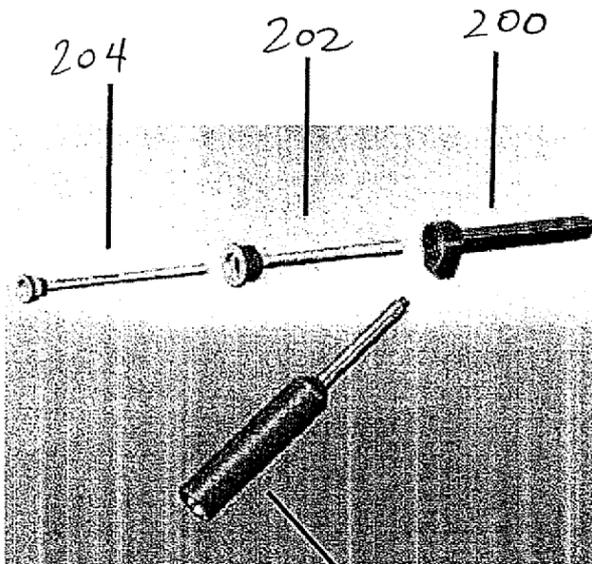


FIG. 2E

206

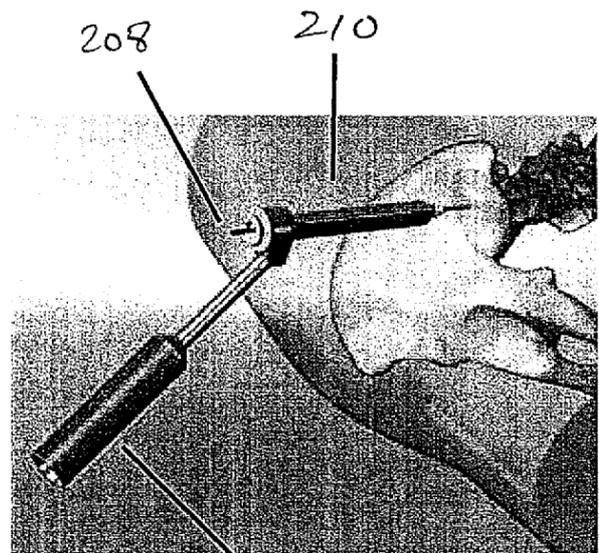


FIG. 2F

206

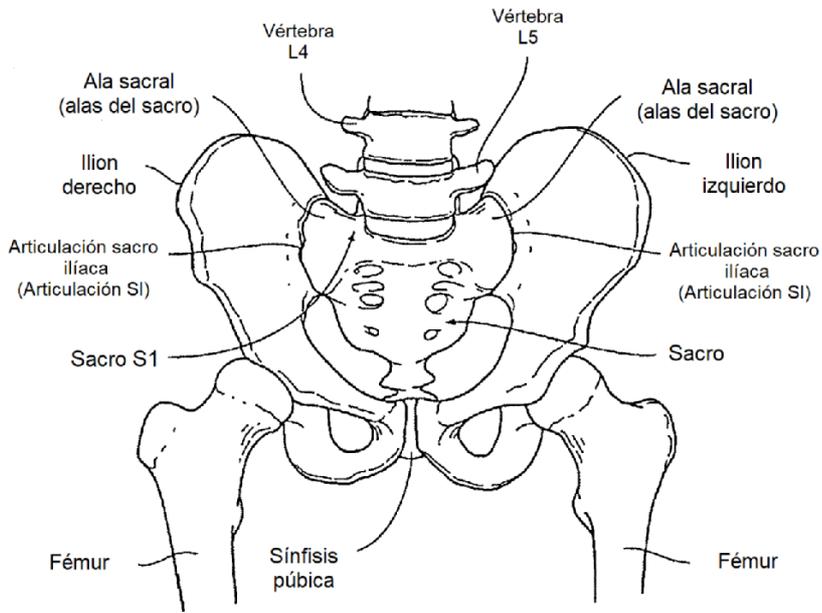


FIG. 3  
(Anterior)

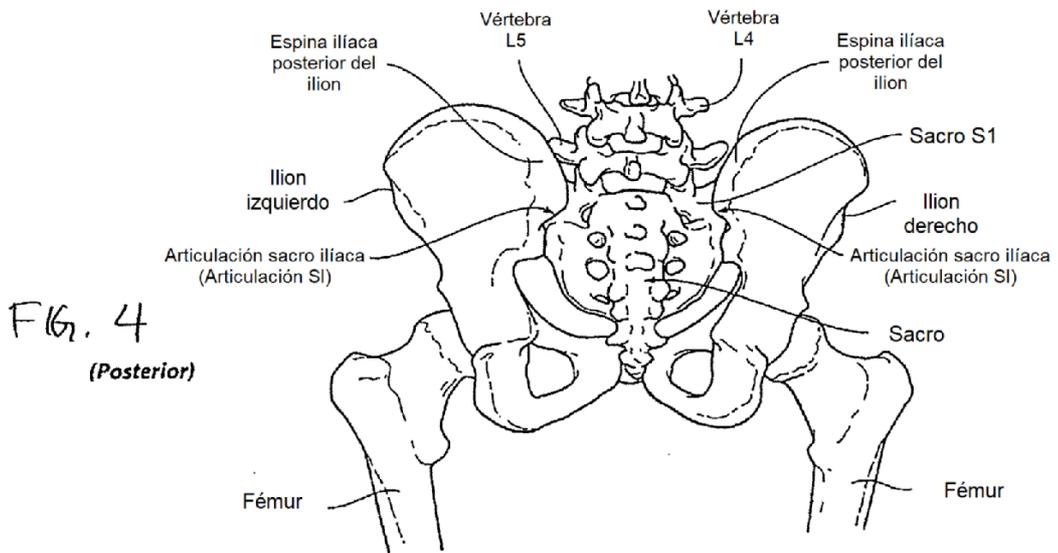


FIG. 4  
(Posterior)

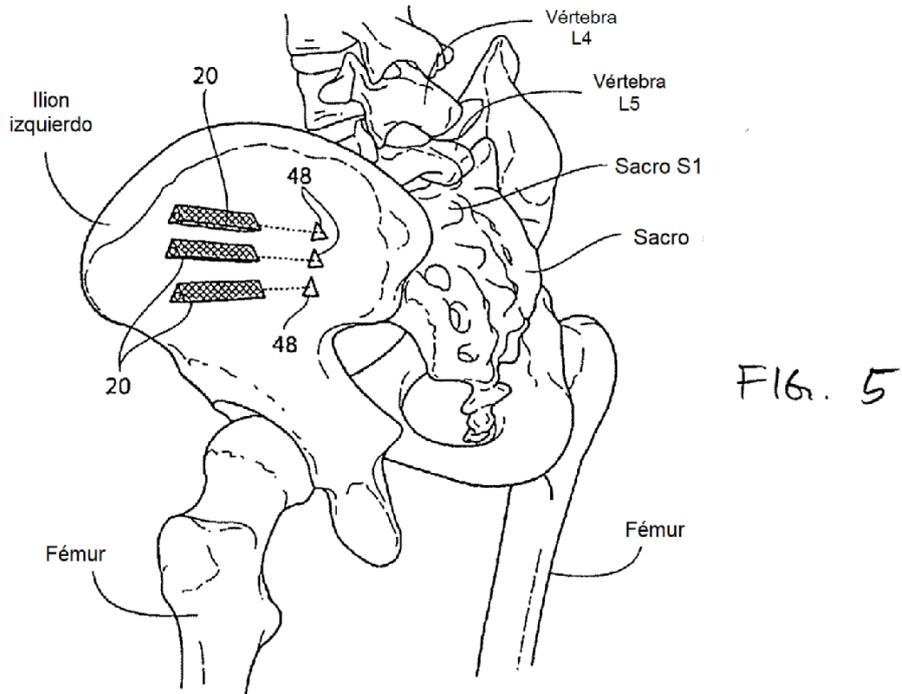


FIG. 5

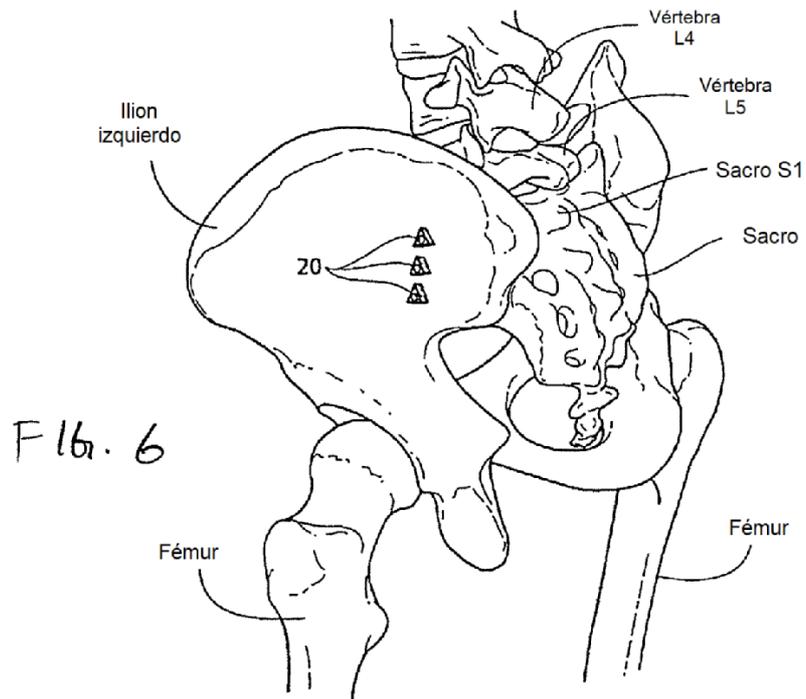


FIG. 6

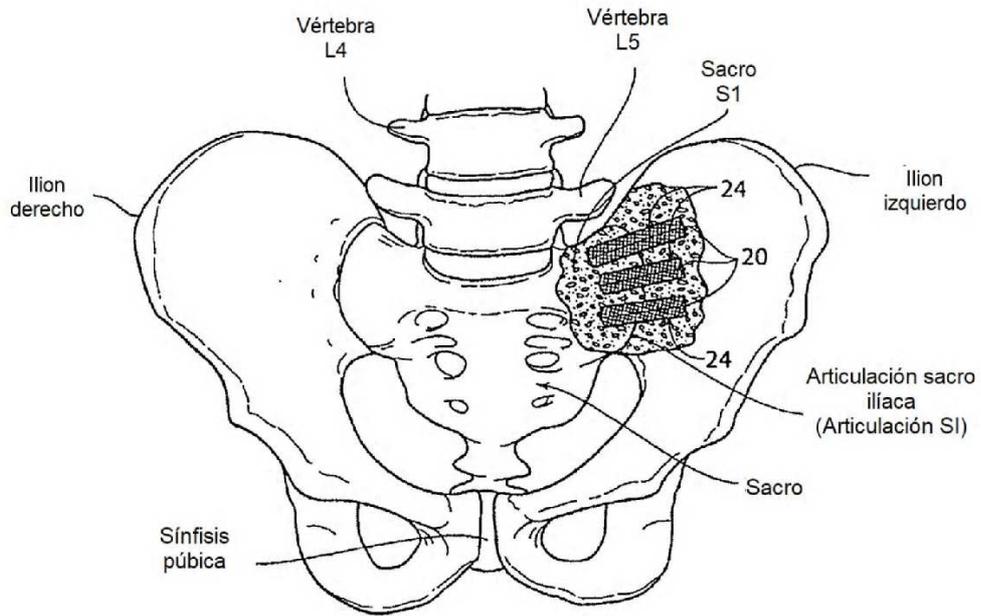


FIG. 7A

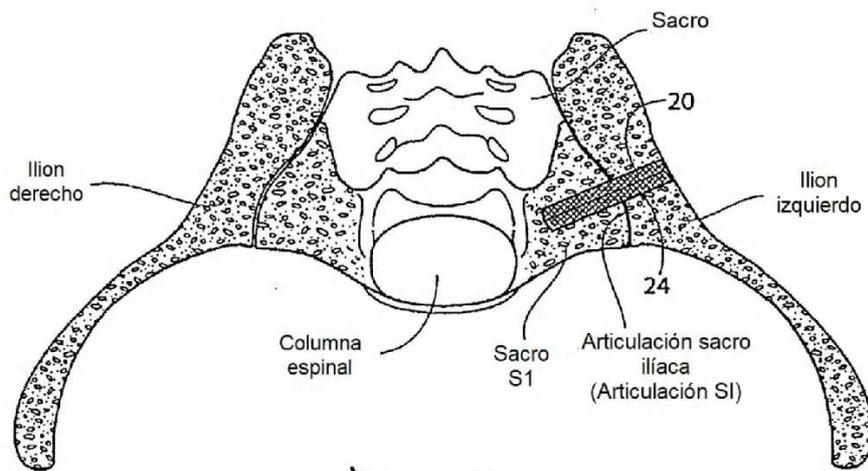
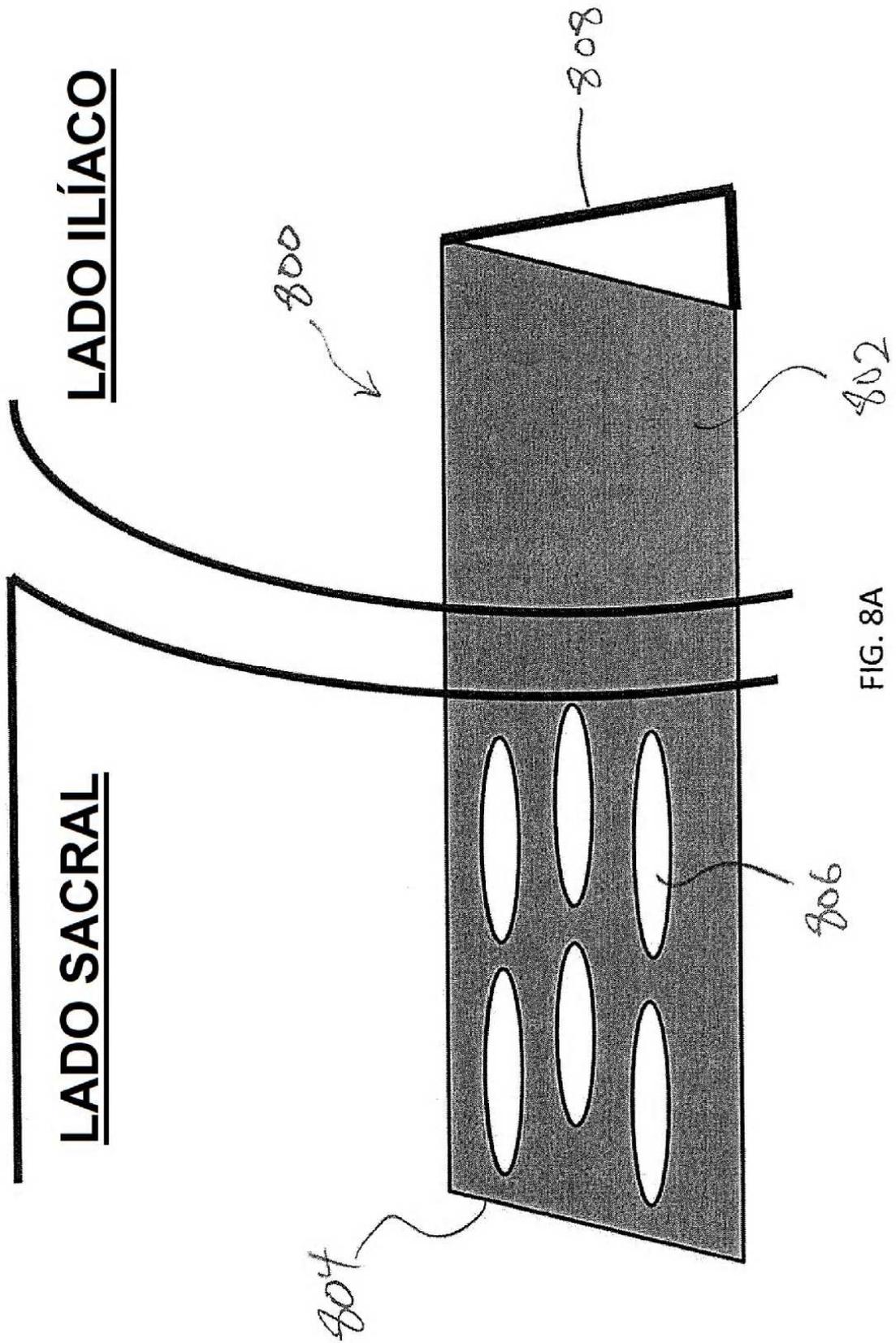


FIG. 7B



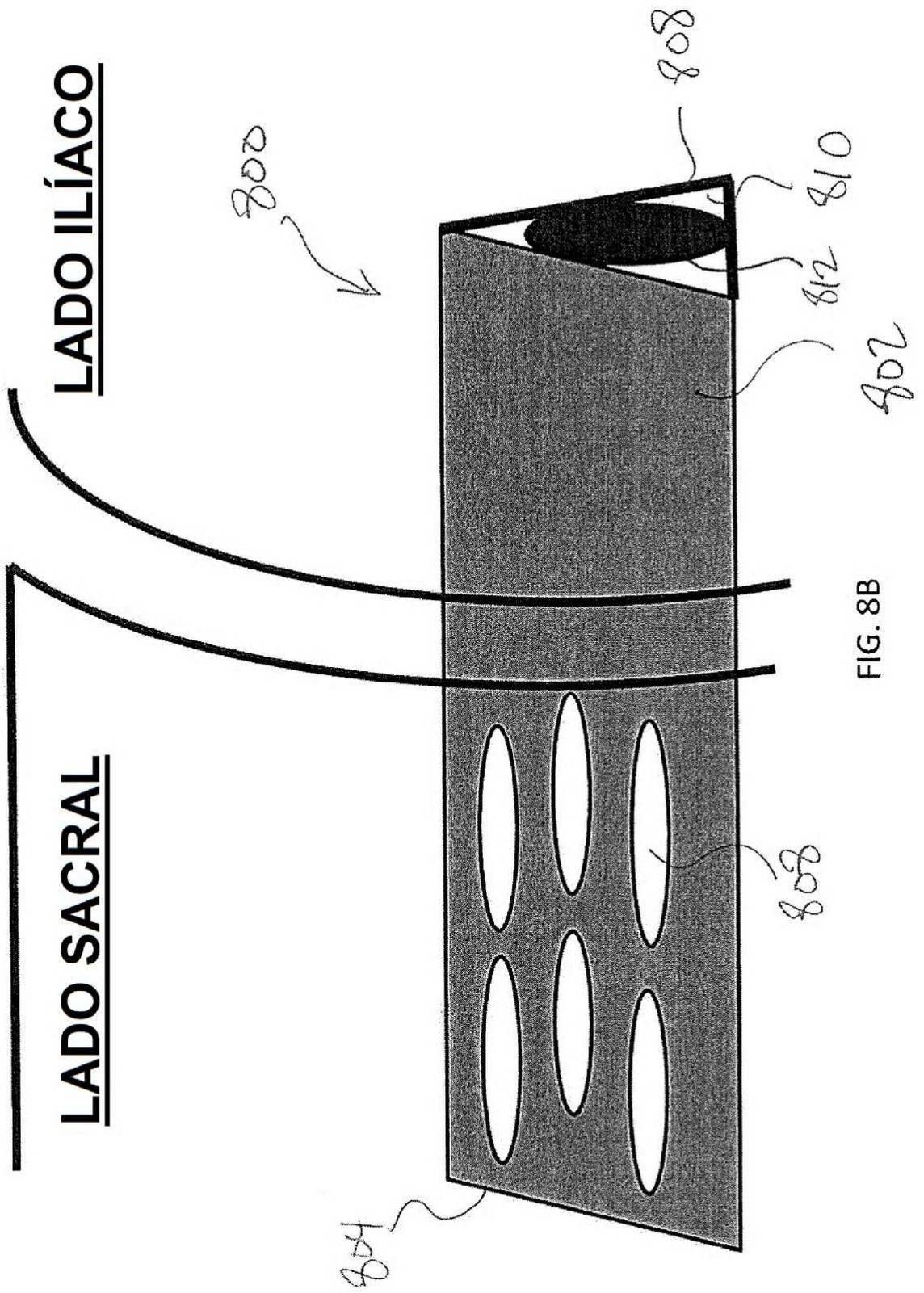


FIG. 8B

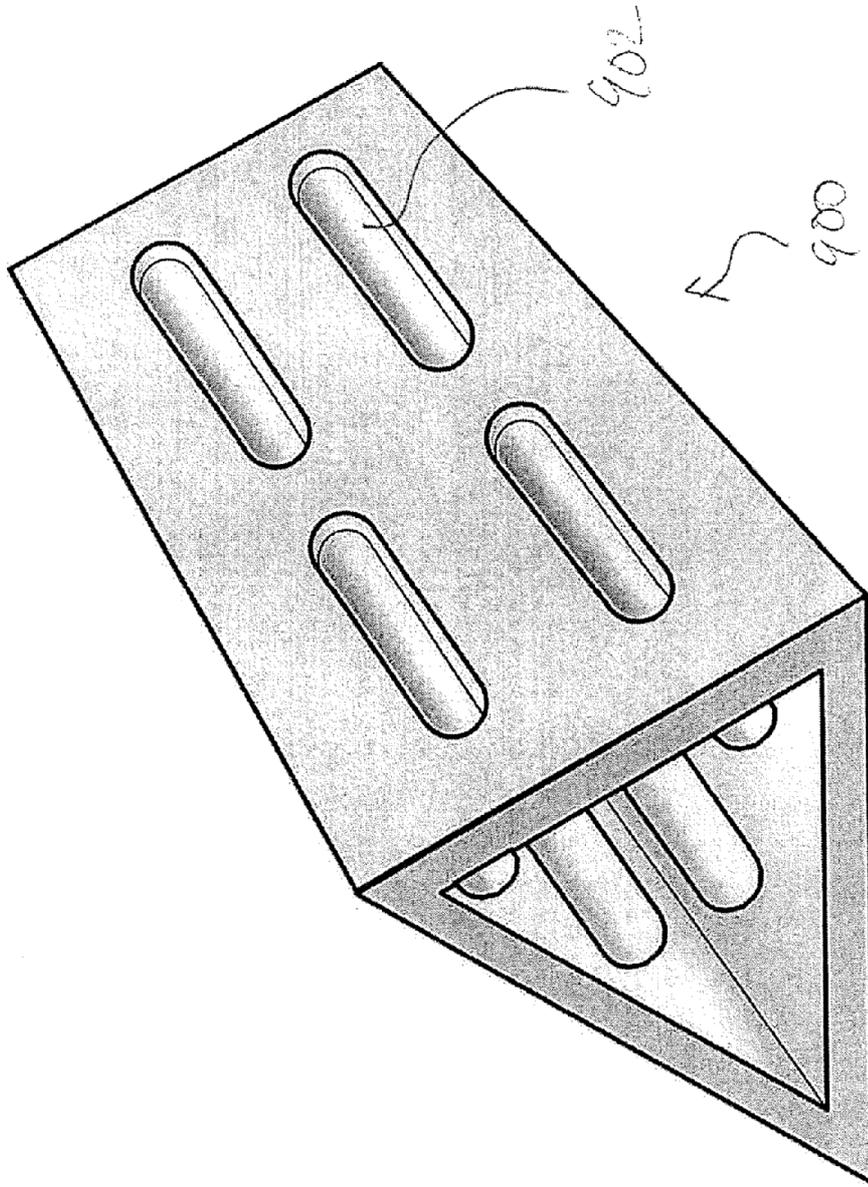


FIG. 9A

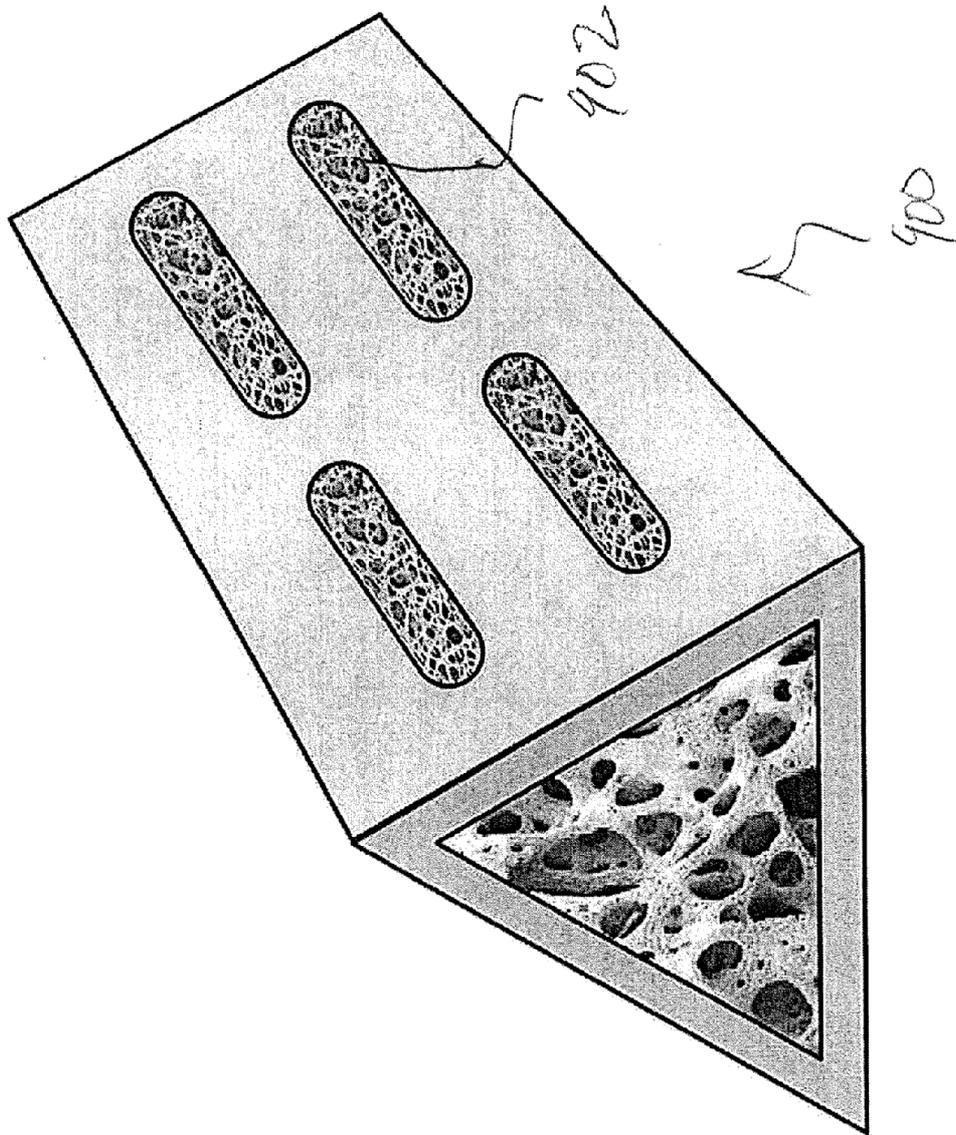


FIG. 9B