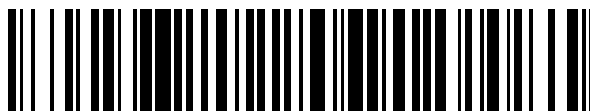


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 851**

51 Int. Cl.:

A61F 2/02	(2006.01)	A61M 5/142	(2006.01)
A61F 2/30	(2006.01)		
A61F 2/34	(2006.01)		
A61F 2/36	(2006.01)		
A61F 2/40	(2006.01)		
A61B 17/56	(2006.01)		
A61B 17/60	(2006.01)		
A61B 17/80	(2006.01)		
A61B 17/84	(2006.01)		
A61B 17/86	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.08.2009 PCT/US2009/053724**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2010 WO10019781**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2009 E 09807295 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 2323587**

54 Título: **Implantes para el suministro de medicamentos**

30 Prioridad:

13.08.2008 US 88379 P

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

16.02.2017

73 Titular/es:

**SMED - TA/TD LLC (100.0%)
5868 East State Road 14
Columbia City, IN 46725, US**

72 Inventor/es:

**NEBOSKY, PAUL;
ZIMMERMAN, SARAH L.;
STALCUP, GREGORY C. y
KNAPP, TROY D.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 601 851 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

Implantes para el suministro de medicamentos

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

5 La invención presente se relaciona con implantes y de manera más particular con implantes ortopédicos.

2. Descripción del estado del arte relacionado

10 Los implantes ortopédicos incluyen implantes de corta duración, implantes de larga duración e implantes no permanentes. Los implantes de corta duración incluyen implantes para el tratamiento de infecciones. Los implantes de larga duración incluyen implantes completos para articulaciones completas de cadera, rodilla, hombro y codo. Los implantes no permanentes incluyen productos para traumas tales como clavos, placas y aparatos de fijación externa. Las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conocen de la patente de los Estados Unidos 2004/0225360 A1.

15 En cuanto a los implantes de corta duración, cuando el tejido, especialmente el hueso, alrededor de un implante ortopédico se infecta, ese implante se debe sacar, la infección se debe eliminar y se debe implantar un nuevo implante (implante de revisión). El lapso de tiempo entre el retiro del implante y el implante de revisión puede ser de varias semanas (alrededor de 4 semanas) hasta algunos meses (aproximadamente 3 meses). Durante este tiempo, los cirujanos tienen actualmente dos opciones básicas: crear implantes temporales durante la cirugía con cemento óseo con antibiótico (que se crea con o sin la ayuda de un molde) o usar un implante temporal con cemento óseo con antibiótico preformado (por ejemplo, cadera y rodilla de Exactech InterSpace™). En cualquiera de los dos
20 casos, el cemento óseo antibiótico se usa para suministrar directamente antibióticos al sitio de la infección en el hueso. El paciente por lo general recibe también antibióticos por vía intravenosa. Las deficiencias de tales implantes tienen que ver con la duración limitada en la cual suministran una dosis de antibióticos relevante clínicamente, la falta de habilidad para cambiar el tipo de antibiótico o la dosis durante un período de tratamiento de 4 a 12 semanas, y la movilidad limitada del paciente, el rango de movimiento y la carga de peso que permiten.

25 Además, los cementos con antibióticos proporcionan por lo general niveles de antibióticos locales útiles para una duración de menos de una semana. El período de tratamiento frecuentemente es de 6 a 8 semanas. Sin embargo, después de una semana, los implantes de cemento con antibióticos no proporcionan ninguna cantidad útil de antibióticos.

30 Además, las infecciones pueden ser causadas por un gran número de bacterias, virus, levaduras, etc. La eficacia de diversos antibióticos depende en gran medida de lo que, en particular, ha causado la infección. Por lo tanto, con el fin de tratar una infección de una manera más eficaz, se debe conocer la causa de esa infección. Los resultados de los cultivos celulares dan esta información e indican qué antibiótico y dosis tratará con más eficacia la infección. Las muestras para cultivo por lo general se recogen durante la cirugía. Los resultados del cultivo no se conocen hasta varios días después de la cirugía.

35 Dado que el tipo de cemento con antibiótico que se usa en los implantes temporales actuales se debe elegir antes o en el momento de la cirugía, la información que se obtiene de los cultivos no puede aplicarse a los antibióticos que se usan en el sitio de infección.

40 Además, una clave para un paciente que se recupera de una cirugía de articulaciones con un rango completo de movimiento en esa articulación, consiste en estimular el movimiento de esa articulación. Esto ayuda a evitar la formación de tejido cicatricial y de tejido anquilosado alrededor de la articulación. Las opciones actuales para implantes temporales permiten un rango de movimiento y una carga de peso limitados, en el mejor de los casos.

En cuanto a los implantes de corta duración con respecto al crecimiento interno del hueso, se requiere a veces el crecimiento interno del hueso en un material poroso para proporcionar la estabilidad o la fijación de un implante al hueso. Ejemplos de esto incluyen los recubrimientos porosos en los componentes totales de articulaciones,

dispositivos de fusión (es decir, dispositivos de fusión de médula), y los componentes de aumento óseo (es decir, cuñas tibiales).

5 Con respecto a la resorción, la resorción se puede presentar en la región que rodea un ímplate completo de una articulación por un número de razones y puede conducir al aflojamiento del implante y la cirugía de revisión posterior. Algunas causas de la resorción incluyen:

- Blindaje por estrés - El tejido óseo requiere de carga para mantenerse fuerte y saludable. Si un implante no transfiere correctamente las cargas al hueso circundante, las regiones del hueso se pueden reabsorber.

10 • La lisis debida a las partículas de desgaste – la osteólisis y la resorción son causadas frecuentemente por la reacción del cuerpo a las partículas de desgaste que se crean por el porte de un componente de articulación completo u otro.

- Osteoporosis u otros trastornos óseos – los trastornos metabólicos del hueso también pueden causar la reabsorción del hueso.

15 Con respecto a la oncología, el suministro localizado de medicamentos oncológicos en la región de los tumores puede mejorar los resultados en la ralentización/detención del crecimiento del tumor. La habilidad para un suministro localizado también puede disminuir la necesidad/dosis de fármacos sistémicos, lo que resulta en menos efectos secundarios.

20 En cuanto a los implantes no permanentes (es decir, implantes de traumatología), tales implantes no permanentes incluyen clavos, placas y aparatos de fijación externa. Los clavos son aparatos temporales intramedulares. Se suelen utilizar para tratar la fractura traumática. El riesgo de infección puede ser alto, especialmente en el caso de fracturas abiertas. Con respecto a la oncología, los clavos se pueden utilizar para el tratamiento de fracturas asociadas con tumores óseos. También se pueden usar para ayudar a prevenir una fractura donde el cáncer ha debilitado el hueso. Las placas tratan muchas de las mismas indicaciones que los clavos; sin embargo las placas se aplican a la parte externa del hueso. Los aparatos de fijación externa son un implante temporal que se usa para estabilizar una fractura. Estos se pueden usar de días a meses. Los aparatos de fijación externa incluyen por lo

25 general varios pasadores que se fijan en el hueso y que se extienden a través de la piel a una placa rígida, un anillo, una varilla, o aparato de estabilización similar. Estos aparatos conllevan el riesgo añadido de infección debido a su extensión a través de la piel. Las bacterias pueden viajar directamente a lo largo los pasadores hacia el tejido blando y el hueso.

30 Lo que se necesita en la técnica es un implante ortopédico, que incluya un depósito y una pluralidad de canales que conduzcan desde el depósito para suministrar localmente al menos un agente terapéutico hacia el hueso o el tejido blando que lo rodea.

Resumen de la invención

35 La invención presente proporciona un implante ortopédico, que incluye un depósito y una pluralidad de canales que conduzcan desde el depósito para suministrar localmente al menos un agente terapéutico hacia el hueso o el tejido blando que lo rodea.

La invención se dirige a un sistema de implante ortopédico según las características de la reivindicación 1.

40 La descripción también divulga un método de utilización de un sistema de implante ortopédico, método que incluye las etapas de: implantar un implante ortopédico en un lugar seleccionado dentro de un cuerpo físico, incluyendo el implante un depósito y una pluralidad de canales; recibir al menos un agente terapéutico en el depósito; transmitir al menos un agente terapéutico desde el depósito hasta un sitio de tratamiento con respecto al cuerpo físico a través de la pluralidad de canales; y el suministro al cuerpo físico de al menos un agente terapéutico.

45 La descripción también divulga un sistema de implante ortopédico que incluye un implante ortopédico y una superficie porosa. El implante ortopédico incluye un cuerpo que se implanta en un lugar seleccionado dentro de un cuerpo físico y que se configura para suministrar un agente terapéutico al cuerpo físico. El cuerpo incluye una superficie exterior que define una pluralidad de canales de superficie y que tiene la ausencia de un depósito de

- 5 agente terapéutico. La pluralidad de la superficie de los canales se configura para recibir, mantener, suministrar, y rellenarse con el agente terapéutico después de que el implante se ha implantado en el cuerpo físico. La superficie porosa se une a la superficie exterior. La superficie porosa se configura para recibir por lo menos el crecimiento de uno de los huesos y tejido en el mismo e incluye un primer lado que se une a la superficie exterior y un segundo lado opuesto al primero. La superficie porosa incluye una pluralidad de orificios pasantes que van desde el primer lado al segundo lado. La pluralidad de canales superficiales se comunica y coopera con la pluralidad de orificios pasantes para proporcionar el agente terapéutico de la pluralidad de los canales al primer lado de la superficie de la superficie porosa y al segundo lado de la superficie porosa.
- 10 Una ventaja de la invención presente es que proporciona un implante ortopédico que permite el suministro de medicamentos directamente al hueso.
- Otra ventaja de la invención presente es que proporciona un implante temporal o de corta duración que permitiría el suministro de antibióticos directamente al hueso y el tejido circundante.
- Incluso otra ventaja de la invención presente es que permitiría inyecciones postoperatorias de antibióticos dentro del implante, de ese modo, permite el suministro de antibióticos múltiples a través de todo el tratamiento.
- 15 Incluso otra ventaja de la invención presente es que el implante según la invención presente permite el suministro de la dosis de antibiótico correcta, de manera continua durante cualquier período de tiempo que se requiera.
- Incluso, otra ventaja de la invención presente es que proporciona un implante ortopédico que puede suministrar localmente un agente terapéutico al hueso o los tejidos blandos circundantes, siempre y cuando el implante permanezca implantado en un cuerpo físico.
- 20 Incluso, otra ventaja de la invención presente es que proporciona un implante de larga duración que permitiría el que los medicamentos se puedan suministrar directamente al hueso y tejido circundante (o a cualquier ubicación específica).
- Incluso, otra ventaja de la invención presente es que, en el que respecta a la mejora del crecimiento interno óseo y a la lucha contra la resorción, proporciona que los estimuladores del crecimiento óseo se pueden inyectar durante la operación o después de la operación para mejorar o acelerar el crecimiento del hueso dentro del material poroso (es decir, los revestimientos porosos en los componentes de articulación totales; los aparatos de fusión, es decir, aparatos de fusión medular, componentes de aumento óseo, es decir, cuñas tibiales); estos medicamentos también se podrían inyectar de meses a años después de la operación, al usar un implante de acuerdo con la invención presente, para luchar contra la resorción del hueso debida a causas tales como el blindaje por estrés, la osteólisis, o los trastornos metabólicos óseos.
- 25
- 30 Incluso, otra ventaja de la invención presente es que, con respecto a la oncología, la invención presente proporciona un implante que permitiría de manera similar el suministro de medicamentos para algunos o todos los tejidos que rodean al implante.
- Incluso, otra ventaja de la invención presente es que proporciona un implante no permanente, tal como un clavo según la invención presente, el cual puede proporcionar el suministro directamente de estimulantes de crecimiento óseo hacia la a la región de la(s) fractura(s) del hueso; dicho suministro de estimulantes del crecimiento óseo puede ser ventajoso en los casos difíciles tales como las ausencias de unión, los defectos óseos, y las osteotomías.
- 35
- Incluso, otra ventaja de la presente invención es que proporciona un implante no permanente, tal como un clavo según la presente invención, el cual puede proporcionar el suministro localizado de fármacos oncológicos en la región de los tumores que pueden mejorar los resultados en la ralentización/detención del crecimiento del tumor; esta capacidad para el suministro localizado proporcionado por la presente invención también puede reducir la necesidad /dosis de fármacos sistémicos, dando como resultado menos efectos secundarios.
- 40
- Incluso, otra ventaja de la invención presente es que proporciona un aparato de fijación externa que permitiría proporcionar otros antibióticos u otros agentes anti-infecciosos para el hueso y el tejido blando que rodea los pasadores.
- 45

Breve descripción de los dibujos

Las características mencionadas anteriormente y otras y las ventajas de esta invención, así como la manera de alcanzarlos, se evidenciarán y la invención se comprenderá mejor mediante referencia a la descripción siguiente que se toma junto con los dibujos adjuntos, en los que solo en la Figura 19 se divulga el objeto de la reivindicación 1:

- 5 La Fig. 1 es una representación esquemática de vista en sección de un implante de cadera femoral de corta duración;
- La Fig. 2 es una representación esquemática de vista en sección de un sistema de implante de cadera femoral de corta duración;
- 10 La Fig. 3 es una representación esquemática de vista en sección de un implante de copa acetabular de corta duración;
- La Fig. 4 es una representación esquemática de una vista superior de un implante femoral de rodilla de corta duración;
- La Fig. 5 es una representación esquemática de una vista en sección del implante de rodilla femoral de corta duración y se toma a lo largo de la línea 5-5 en la Fig. 4;
- 15 La Fig. 6 es una representación esquemática de una vista superior de un implante femoral de rodilla de corta duración;
- La Fig. 7 es una representación esquemática de una vista frontal del implante femoral de rodilla de corta duración;
- La Fig. 8 es una representación esquemática de una sección vista de un implante tibial de rodilla de corta duración;
- 20 La Fig. 9 es una representación esquemática de una vista lateral de un sistema de implante femoral de cadera de larga duración;
- La Fig. 10 es una representación esquemática de una vista en sección del implante femoral de cadera de larga duración de la fig. 9;
- La Fig. 11 es una representación esquemática de una vista superior de un implante femoral de rodilla de larga duración;
- 25 La Fig. 12 es una representación esquemática de una vista en sección del implante femoral de rodilla de larga duración y se toma a lo largo de la línea 12-12 en la Fig. 11;
- La Fig. 13 es una representación esquemática de una vista superior de un sistema de implante femoral de rodilla de larga duración;
- 30 La Fig. 14 es una representación esquemática de una vista lateral de un sistema de implante femoral de rodilla de larga duración; el implante femoral de larga duración que se une a un fémur;
- La Fig. 15 es una representación esquemática de una vista lateral de un sistema de implante femoral de cadera de larga duración;
- La Fig. 16 es una representación esquemática de una vista en sección del sistema de implante femoral de cadera de larga duración de la Fig. 15 tomada a lo largo de la línea 16-16;
- 35 La Fig. 17 es una representación esquemática de una vista en sección un clavo ortopédico;
- La Fig. 18 es una representación esquemática de una vista en sección de una placa ortopédica;

La Fig. 19 es una representación esquemática de una vista en sección de un aparato de fijación externa de acuerdo con la invención presente;

La Fig. 20 es una representación esquemática de una vista en sección de un sistema de implante ortopédico que incluye un cartucho de agente terapéutico;

- 5 La Fig. 21 es una representación esquemática de una vista en sección de un implante ortopédico de la Fig. 20 sin el cartucho de agente terapéutico insertado en el mismo;

La Fig. 22 es una representación esquemática de una vista lateral de un implante ortopédico que es completamente poroso;

- 10 La Fig. 23 es una representación esquemática de una vista lateral de un implante ortopédico que es completamente poroso e incluye un depósito y canales de suministro de medicamentos;

La Fig. 24 es una representación esquemática de una vista en sección de un implante ortopédico que es parcialmente poroso e incluye un depósito y canales de suministro de medicamentos;

La Fig. 25 es una representación esquemática de una vista en sección de un implante ortopédico que es parcialmente poroso e incluye un depósito y canales de suministro de medicamentos;

- 15 La Fig. 26 es una representación esquemática de una vista en sección de un implante ortopédico que es parcialmente poroso e incluye un depósito y canales de suministro de medicamentos;

La Fig. 27 es una representación esquemática de una vista en sección de un sistema de implante ortopédico que incluye un material esponjoso;

La Fig. 28 es una representación esquemática de un sistema de implante ortopédico; y

- 20 La Fig. 29 es una representación esquemática de un sistema de implante ortopédico.

Los caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes a través de todas las vistas varias. Las ejemplificaciones establecidas en el documento presente ilustran realizaciones de la invención, y tales ejemplificaciones no han de interpretarse como limitantes del alcance de la invención en cualquier manera.

Descripción detallada de la invención

- 25 Con referencia ahora a las ilustraciones y de manera más particular a la Fig. 1, se muestra un sistema 30 de un implante ortopédico que incluye generalmente un implante 32 ortopédico que se implanta en un lugar seleccionado dentro de un cuerpo 34 físico y se configura para el suministro al cuerpo 34 físico de al menos un agente 36 terapéutico. El implante 32 incluye al menos un depósito 38 y una pluralidad de canales 40. El depósito 38 se configura para recibir al menos un agente 36 terapéutico y se puede configurar para rellenarse con el agente 36
30 terapéutico después de que el implante 32 se ha implantado en el cuerpo 34 físico. Los canales 40 forman vías para que el agente 36 terapéutico se mueva desde el depósito 38 a un lugar 42 de tratamiento con respecto al cuerpo 34 físico. Cada vía que se forma mediante un canal 40 es un espacio interior que se forma mediante las paredes del canal 40. El canal 40 puede, por ejemplo, tener una forma circular, cuadrada o alguna otra forma de sección transversal. Por lo tanto, los canales 40 se configuran para el transporte de al menos un agente 36 terapéutico desde el depósito 38 al sitio 42 de tratamiento con relación al cuerpo 34 físico.
35

- La Fig. 1 muestra dos depósitos 38 y una pluralidad de canales 40 que van desde cada depósito 38. El implante (es decir, el implante 232) puede incluir un único depósito (es decir, el depósito 238). Los depósitos 38 de la Fig. 1 pueden contener opcionalmente diferentes agentes 36 terapéuticos, al mismo tiempo; dicho de otro modo, cada depósito 38 puede contener un agente 36 terapéutico diferente, o cada depósito 38 puede contener al menos dos
40 agentes 36 terapéuticos. De este modo, el implante 32 (Fig. 1) se configura para suministrar al cuerpo físico una pluralidad de agentes terapéuticos a través del depósito y la pluralidad de canales; ejemplos de tales implantes incluyen el implante 32 (Fig. 1) y el implante 232 (Fig. 3). Además, el implante 32 se puede formar de tal manera que

ningún sello o tapón de sellado se forme sobre cualquiera de los canales 40 antes de la liberación de cualquier agente 36 terapéutico.

Un cuerpo físico en este documento significa el cuerpo físico de un ser humano o de un animal (es decir, un paciente veterinario). Por lo tanto, un cuerpo físico es aquel de carne y huesos. El cuerpo físico puede estar vivo o muerto. El cuerpo físico también puede referirse en este documento al cuerpo de un paciente, que incluye tanto "pacientes" humanos como veterinarios, vivos o muertos. Los agentes terapéuticos también pueden referirse en este documento a los medicamentos o agentes medicinales. Los agentes terapéuticos se pueden formar, por ejemplo, como un líquido, un sólido, una cápsula, o una perla.

Además, la Fig. 1 muestra que el implante 32 incluye un cuerpo 44 que se implanta en la ubicación seleccionada. El cuerpo 44 define el depósito 38 y los canales 40 e incluye una superficie 46 exterior. El depósito puede ser una cavidad o un bolsillo cerrado (cerrado pero para canales que se extienden por la superficie del cuerpo del implante) que se forma por el cuerpo del implante. El depósito se puede formar mediante el centro (es decir, la parte interior central) del cuerpo, en lugar de en la superficie exterior del cuerpo. El depósito puede ocupar una parte sustancial del centro, y aún así tiene canales alargados que van desde el depósito hasta la superficie exterior. El depósito 38 es una cavidad en el cuerpo 44. El depósito 38 no es un orificio pasante a través del cuerpo 44. Los canales 40 comunican de manera fluida el depósito 38 con la superficie 46 exterior y de ese modo forma las vías para que al menos un agente 36 terapéutico se mueva desde el depósito 38 a la superficie 46 exterior. Es decir, los canales 40 comunican de manera fluida el depósito 38 con la superficie 46 exterior y por lo tanto transmiten al menos un agente 36 terapéutico desde el depósito 38 a la superficie 46 exterior. La Fig. 1 muestra el cuerpo 44 del implante 32 lo que constituye el implante 32 en sí.

Además, la Fig. 1 muestra que el implante 32 se forma como una prótesis de cadera y que el cuerpo 34 físico se forma como una cadera. De manera más específica, la Fig. 1 muestra una vista en sección de un implante 32 femoral de cadera de corta duración (que es un tipo de implante ortopédico), que hace parte del área superior del fémur (o, hueso del muslo) y es por lo tanto soporte de carga. El cuerpo 44 de la prótesis 32 femoral de la Fig. 1 (el cuerpo 44 y la prótesis 32 femoral de cadera que es coextensivo con relación a otra y por lo tanto ser del mismo miembro estructural de la Fig. 1) incluye un vástago (la parte que se extiende hacia abajo del implante 32 en la Fig. 1) que se puede insertar en el fémur superior de un cuerpo 34 y una cabeza femoral (la porción en forma de bola del implante 32 en la Fig. 1), que un acetábulo recibe y se acopla a él (es decir, al acetábulo natural del paciente, o una copa acetabular prostética). La Fig. 1 muestra que tanto el vástago como la cabeza femoral incluyen depósitos 38 y una pluralidad de canales 40 que van desde los depósitos 38 respectivos a la superficie 46 exterior del implante 32. Dependiendo del tamaño del depósito 38 en relación a la superficie 46 exterior y/o la proximidad del depósito 38 a la superficie 46 exterior, los canales 40 se pueden formar como orificios o aperturas en el cuerpo 44. En la práctica, el agente 36 terapéutico se inserta en los depósitos 38 antes y/o después de la implantación del implante en el cuerpo 34. El agente 36 terapéutico puede entonces migrar dentro de los canales 40 y viajar mediante los canales 40 a la superficie 46 exterior (los canales 40 que forman orificios en la superficie 46 exterior). El agente 36 terapéutico sale de los canales 40 y entra en contacto con el sitio 42 de tratamiento, el cual puede ser por ejemplo hueso o tejido.

El implante ortopédico de la invención presente es un aparato de fijación externa que se forma como un pasador que se implanta. Las figuras 1-16 y 20-27 muestran implantes ortopédicos los cuales son prótesis. Una prótesis es un implante que sustituye o complementa una parte faltante o defectuosa del cuerpo físico. La Fig. 17 muestra un implante ortopédico, el cual es un clavo. La Fig. 18 muestra un implante ortopédico, el cual es una placa. La Fig. 19 muestra un implante ortopédico, el cual es un aparato de fijación externa con un pasador que se implanta.

La Fig. 2 muestra otra realización del implante ortopédico. Las características estructurales de la Fig. 2 que corresponden a características similares de la Fig. 1 tienen caracteres de referencias que se elevan por múltiplo de 100. El sistema 103 de implante ortopédico de corta duración incluye un implante 132 prostético de corta duración y una característica 150 de fijación. El cuerpo 144 define un depósito 138 y canales 140 que van desde el depósito 138 hacia la superficie 146 exterior. La característica 150 de fijación sirve para la fijación de un puerto a la misma (que no se muestra en la Fig. 2). La característica 150 de fijación y el puerto se pueden usar para rellenar el depósito 138 con un agente terapéutico. Al rellenar el depósito 138 con el agente terapéutico (ya sea inicialmente y/o como una recarga) mediante la característica 150 de fijación, el agente terapéutico puede moverse desde el depósito 138 al sitio de tratamiento a través de canales 140.

La Fig. 3 muestra otra realización del implante ortopédico. Las características estructurales de la Fig. 3 que corresponden a características similares de las figuras anteriores tienen caracteres de referencia que se elevan por un múltiplo de 100. La Fig. 3 muestra una vistas en sección de otro implante 232 de cadera de corta duración. El implante 232 prostético se forma como una copa acetabular, que recibe una cabeza femoral. El cuerpo 244 de la copa 232 acetabular es la copa 232 acetabular de la Fig. 3. El cuerpo 244 define el depósito 238 y una pluralidad de canales 240 que van desde el depósito 238 a la superficie 246 exterior. Al llenar el depósito 238 con el agente terapéutico (ya sea inicialmente y/o como una recarga), el agente terapéutico se mueve desde el depósito 238 al sitio de tratamiento a través de canales 240.

Las figuras 4-8 muestran realizaciones adicionales de los implantes ortopédicos. De manera más específica, las figuras 4-8 muestran implantes ortopédicos de corta duración que se forman como implantes prostéticos de rodilla, tanto los implantes prostéticos femoral y tibial de rodilla. Las características estructurales de las figuras 4-7 que corresponden a las características similares en las figuras anteriores tienen caracteres de referencia que se elevan por un múltiplo de 100. Las figuras 4 y 5 muestran que el cuerpo 344 del implante 332 es el implante 332 femoral de rodilla. El cuerpo 344 incluye una parte inferior (la pieza generalmente en forma de U en la Fig. 5) y un vástago opcional (la pieza vertical, erguida, encima de la parte inferior de la figura. 5). Tanto la parte inferior como el vástago incluyen depósitos 338 de medicamentos y canales/orificios 340 para el suministro de medicamentos que comunican el depósito 338 respectivo con la superficie 346 exterior para suministrar el (los) agente(s) terapéutico(s) en los depósitos 338 al (los) sitio(s) 342 de tratamiento. La Fig. 6 muestra una vista superior del implante 432 femoral de rodilla similar al implante 332 que se muestra en la Fig. 5. Los canales 440 se muestran como orificios de salida en la superficie 446 exterior de la porción inferior. El círculo en la Fig. 6 representa un vástago 452 opcional, erguido. La Fig. 7 muestra una vista frontal del implante 532 femoral de rodilla femoral de corta duración que se marcados con letras que son más radiopacas que el cuerpo 544 del implante de manera que las letras son visibles en una radiografía o fluoroscopia, como se muestra en la Fig. 7. Después de llenar los depósitos de las figuras 5 y 6 con el agente terapéutico (ya sea inicialmente y/o como una recarga), el agente terapéutico se puede mover a partir de estos depósitos al sitio de tratamiento mediante los canales 340, 440.

La Fig. 8 muestra una vista en sección de un implante 632 tibial de rodilla de corta duración. Las características estructurales de la figura. 8 que corresponden a características similares en las figuras anteriores tienen caracteres de referencia que se elevan por un múltiplo de 100. El cuerpo 644 del implante 632 es el implante 632 tibial de rodilla. El cuerpo 644 incluye una placa tibial (la pieza generalmente horizontal debajo de la pieza horizontal en la Fig. 8) y un vástago opcional (la pieza generalmente vertical por debajo de la pieza horizontal en la Fig. 8). Tanto la parte inferior como el vástago definen los depósitos 638 de medicamentos y los canales/orificios 640 para el suministro de medicamentos que comunican el depósito 638 respectivo con la superficie 646 exterior para suministrar el (los) agente(s) terapéutico(s) en el (los) sitio(s) 642 de tratamiento. Después de llenar el depósito 638 con el agente terapéutico (ya sea inicialmente y/o como una recarga), el agente terapéutico se puede mover desde el depósito 638 al sitio 642 de tratamiento mediante los canales 640.

Los implantes que se muestran en las figuras 1-8 constituyen por lo tanto implantes de corta duración que pueden usarse, por ejemplo, para tratar infecciones dentro de un cuerpo físico. Tales implantes de corta duración o temporales permiten el suministro de agentes terapéuticos, tales como antibióticos, directamente al hueso de un cuerpo físico y los tejidos circundantes.

Un aparato tal como un puerto podría usarse para permitir inyecciones postoperatorias de antibióticos al implante (véase la Fig. 2). Esto permitiría el suministro de antibióticos múltiples durante todo el tratamiento. Los depósitos y/o canales en el implante permitirían suministrar los antibióticos de estas inyecciones en un períodos de tiempo de horas a semanas. (Figuras 1-8) Los intervalos de inyección de aproximadamente una semana probablemente serían bien aceptados de manera clínica. Los medicamentos se podrían suministrar a todo el hueso y al tejido blando que rodea al implante o sólo a lugares específicos. Las variaciones de este concepto permitirían una gama de movilidad de las articulaciones, desde la ausencia de movimiento en la articulación a la movilidad típica de una articulación completa permanente. Estos implantes de corta duración pueden darse en el hueso con un ajuste a presión suelto o con antibióticos o con cemento óseo estándar. En el caso del cemento óseo, los limitadores de cemento se incluirían también en la tecnología para evitar que el cemento selle los orificios de suministro de medicamentos.

Los cementos con antibiótico proporcionan por lo general niveles de antibiótico locales útiles para una duración menor a una semana. El período de tratamiento es frecuentemente de seis a ocho semanas. Sin embargo, más allá de una semana, los implantes de cementos con antibiótico no proporcionan cantidades útiles de antibióticos. El

implante según la invención presente, por el contrario, permite el suministro de la dosis correcta de antibióticos de manera continua durante cualquier período de tiempo que se requiera. Mediante una característica como un puerto que se fija al implante de la invención presente, el depósito del implante puede rellenarse tan a menudo como sea necesario para proporcionar la dosis adecuada de medicamentos.

5 El implante de la invención presente permite usar cualquier número de antibióticos en cualquier momento de la cirugía. Un antibiótico inicial se puede usar al momento de la cirugía. Si los cultivos celulares indican que un antibiótico o una dosis diferentes sean más efectivos, ese cambio en el régimen del tratamiento puede realizarse en concordancia con la invención presente.

10 Un implante femoral de cadera de corta duración, como se discute previamente, puede incluir un vástago y una cabeza separada o podría ser una construcción de una pieza. Los tamaños múltiples del vástago y el tamaño de la cabeza podrían acomodarse. Un componente acetabular separado podría proporcionarse, como se discute previamente. La cabeza femoral podría acoplarse con un componente acetabular de corta duración o con el acetábulo del paciente. (véase las figuras 1-3). Los medicamentos pueden suministrarse al acetábulo mediante la cabeza del componente femoral si no se usa un componente acetabular (véase la Fig. 1) o mediante el componente acetabular si no se usa alguno (véase la Fig. 3).

15 Un implante de rodilla de corta duración puede incluir un componente tibial de una pieza (que combina las dos piezas de un reemplazo total estándar de rodilla) y un componente femoral de una o dos piezas (el diseño de dos piezas combinaría los cóndilos y el vástago). La descripción presente divulga los tamaños múltiples de los componentes de la tibia y del vástago y los cóndilos (sea que se combinen como una sola pieza o se separen).
20 (véase las figuras 4-8). Los componentes similares se proporcionan para el hombro, el codo y otras articulaciones, según la invención presente.

Dado que los implantes de las figuras 1-8 se diseñan para el uso de corta duración, los implantes de corta duración pueden incluir marcas que son a la vez visibles en la superficie del implante a simple vista o mediante radiografía, como se indica anteriormente. Estas marcas indicarían claramente que los implantes se destinan para uso de corta
25 duración solamente. (véase la Fig. 7).

La descripción presente divulga un sistema de implante ortopédico (sean implantes de corta duración, de larga duración o no permanentes) que proporcionan el suministro de medicamentos de forma continua a un punto cerca del implante o a la totalidad de la región que rodea el implante por períodos extendidos de tiempo. Los implantes que se muestran en las figuras 9-16 son implantes de larga duración. Tales implantes se pueden utilizar, por ejemplo,
30 como articulaciones completas de cadera, rodilla, hombro, codo dentro del cuerpo de un paciente. Los implantes de larga duración tienen una similitud básica con los implantes de corta duración que se describen anteriormente. Por lo tanto, las características estructurales de las figuras 9-16 que corresponden a las características similares en las figuras anteriores tienen caracteres de referencia elevados por múltiplos de 100. Por lo tanto, de manera similar a los implantes de corta duración que se describen anteriormente, la descripción presente divulga además un implante de larga duración, el cual permitiría suministrar directamente medicamentos al hueso y al tejido circundante (o a cualquier ubicación específica). Un aparato tal como un puerto se podría usar para permitir las inyecciones postoperatorias de medicamentos dentro del implante de larga duración. (véase la Fig. 14). Esto permitiría el suministro de cualquier número de medicamentos durante todo el tratamiento y permite el llenado de medicamentos para proporcionar una dosis adecuada del medicamento durante todo el tratamiento. Los depósitos
35 y/o canales en un implante de larga duración permitirían suministrar los medicamentos de estas inyecciones durante un período de tiempo de horas a semanas. (véase las figuras 9-16). Estos medicamentos podrían suministrarse a todo el hueso y los tejidos blandos circundantes al implante o solo a ubicaciones específicas.

Las figuras 9 y 10 muestran un sistema 730 de implante prostético femoral de cadera según la invención presente. Las características estructurales de las figuras 9 y 10 que corresponden a características similares en figuras
45 anteriores tienen caracteres de referencia que se elevan en múltiplos de 100. El sistema 730 incluye un implante 732 prostético femoral de cadera de larga duración y una superficie 754 porosa que se fija a la superficie 746 exterior. De manera similar a los implantes de corta duración que se discuten anteriormente, el implante tiene un cuerpo 744 que define un depósito 738 de medicamentos y una pluralidad de canales 740 de suministro de medicamentos que van desde el depósito 738 a la superficie 746 exterior con el fin de suministrar un(os) agente(s) terapéutico(s) al sitio de tratamiento en el cuerpo físico. La superficie 754 porosa se configura para recibir el hueso y/o el tejido de crecimiento interno en éste. Tal crecimiento interno se muestra mediante la flecha 756 en la Fig. 9. La superficie 754
50

porosa se puede referir de manera variada como un miembro poroso, una almohadilla porosa, o un armazón. Los canales 740 para el suministro de medicamentos se pueden dirigir por o a través del cuerpo 744 con el fin de evitar la región de crecimiento interno. Dicho de otra manera, los canales 740 se pueden dirigir por o a través del cuerpo 744 con el fin de evitar la liberación de medicamentos dentro de la superficie 754 porosa. Después de llenar el depósito 738 con el agente terapéutico (sea inicialmente y/o como una recarga), el agente terapéutico se puede mover desde el depósito 738 al sitio de tratamiento mediante los canales 740.

Las figuras 11 y 12 muestran un implante femoral de rodilla de larga duración. Las características estructurales en las figuras 11 y 12 que corresponden a características similares en figuras anteriores tienen características de referencia que se elevan por múltiplos de 100. El cuerpo 844 del implante 832 es el implante 832 femoral de rodilla. El cuerpo 844 incluye una parte inferior (la pieza generalmente en forma de U de la Fig. 12) y un vástago opcional (la pieza vertical, erguida encima de la parte inferior de la Fig. 12). Tanto la parte inferior como el vástago incluyen depósitos 838 de medicamentos. Los vástagos incluyen además canales/orificios 840 para el suministro de medicamentos que comunican el depósito 838 respectivo con la superficie 846 exterior para suministrar el (los) agente(s) terapéutico(s) al (los) sitio(s) de tratamiento. La parte inferior incluye también al menos un canal 840 para el suministro de medicamentos que se dirige desde el depósito al sitio de tratamiento. Después de llenar el depósito 838 con el agente terapéutico (sea inicialmente y/o como un recarga), el agente terapéutico se puede mover desde el depósito 838 al sitio de tratamiento mediante los canales 840.

La Fig. 13 muestra un sistema 930 de implante femoral de rodilla de larga duración. Las características estructurales de la Fig. 13 que corresponden a características similares en figuras anteriores tienen características de referencia que se elevan por múltiplos de 100. El sistema 930 incluye un implante 932 prostético similar al implante 832 de la Fig. 12, pero con una pluralidad de superficies 954 porosas de crecimiento interno que se fijan al cuerpo 944 del implante 932. Cada superficie 954 porosa se configura para recibir el hueso y/o el tejido de crecimiento interno en él. Además, dado que el depósito no se puede ver en la Fig. 13, se muestra en la Fig. 13 un canal 940 para el suministro de medicamentos que se dirige desde el depósito 838. El depósito de la Fig. 13 se puede situar solamente debajo de la superficie 946 exterior como el depósito 838 que se muestra en la Fig. 12. El canal 940 se dirige alrededor de (y de esa manera evita) las almohadillas 954 de crecimiento interno. Después de llenar el depósito del implante 932 con el agente terapéutico (sea inicialmente y/o como una recarga), el agente terapéutico se puede mover desde el depósito del implante 932 al sitio de tratamiento mediante los canales 940.

La Fig. 14 muestra un sistema 1030 de implante femoral de rodilla de larga duración. Las características estructurales en la Fig. 14 que corresponde a características similares en figuras anteriores, tiene características de referencia que se elevan por múltiplos de 100. El sistema 1030 incluye un implante 1032 prostético similar al implante 832 de la Fig. 12. El implante 1032 se fija a un fémur 1035. El sistema 1030 incluye además una función o elemento 1050 de fijación (tal como un elemento tubular) para un manejo a distancia de un puerto 1058 de inyección, un puerto 1058 de inyección, un catéter 1060 y un depósito 1062 hacia el implante 1032. El puerto de inyección se proporciona para la recarga adicional de medicamentos dentro del implante 1032, que incluye al menos un canal para la transmisión del agente terapéutico al sitio de tratamiento. Dado que un depósito 1062 externo se fija al implante 1032, el cuerpo 1044 del implante puede o no definir un depósito interno adicional. Después de llenar el depósito interno del implante 1032 con el agente terapéutico (sea inicialmente y/o como una recarga) mediante el elemento 1050 de fijación, el puerto 1058 de inyección, el catéter 1060 y el depósito 1062 externo; el agente terapéutico se puede mover desde el depósito del implante 1032 al sitio de tratamiento mediante los canales de suministro de medicamentos. Si el implante 1032 no tiene un depósito interno, el agente terapéutico se mueve al sitio de tratamiento mediante los canales de suministro de medicamentos desde el depósito 1062 externo a través de los canales de suministro de medicamentos, el puerto 1058 de inyección, y el elemento 1050 de fijación.

Las Figuras 15 y 16 muestran un sistema 1130 de implante femoral de cadera de larga duración. Las características estructurales en las figuras 15 y 16 que corresponde a características similares en figuras anteriores, tienen características de referencia que se elevan por múltiplos de 100. La Fig. 15 muestra un sistema 1130 de implante femoral de cadera de larga duración que incluye un implante 1132 prostético femoral de cadera de larga duración y una superficie 1154 porosa de crecimiento interno. La Fig. 16 muestra una primera superficie 1154 porosa sobre la parte superior (como se orienta en la Fig. 16) del cuerpo 1144 del implante o sustrato 1144 (en cada una de las figuras, el cuerpo 1144 se puede referir también como sustrato) y una segunda superficie 1154 porosa sobre la parte inferior (como se orienta en la Fig. 16) del cuerpo 1144. Las superficies 1154 porosas se configuran para recibir el hueso y/o el tejido de crecimiento interno de éste, como se muestra mediante la flecha 1156. Dado que la Fig. 16

muestra un espacio entre las superficies 1154 porosas y el cuerpo 1144, se entiende que este espacio se da para propósitos ilustrativos y esas superficies 1154 porosas pueden estar al ras con el cuerpo 1144, excepto para cualquier adhesivo que se puede usar para fijar superficies 1154 con la superficie 1146 exterior del cuerpo 1144. Cada superficie 1154 porosa incluye un primer lado 1164 que se fija a la superficie 1146 exterior del cuerpo 1144 y un segundo lado 1166 opuesto a dicho primer lado 1164. Cada superficie 1154 porosa incluye un orificio pasante 1168 que va desde el primer lado 1164 al segundo lado 1166. El orificio pasante 1168 se configura para comunicar el agente 1136 terapéutico de primer lado 1164 al segundo lado 1166 y por lo tanto para la comunicación del agente 1136 terapéutico al sitio 1142 de tratamiento. Los agujeros pasantes 1168 en las superficies 1154 porosas conducen a los canales 1170 de superficie y los canales sub-superficiales 1172, respectivamente. Los canales 1170 y 1172 pueden funcionar esencialmente de la misma manera como los canales 40 ya que son canales para el suministro de medicamentos. La Fig. 16 muestra un depósito 1138 y canales 1140 de conexión en líneas discontinuas; se entiende que tal reservorio 1138 y los canales 1140 de conexión (que conectan el depósito 1138 con los canales 1170 y/o 1172) puede que no estén en esta sección, o, alternativamente, de manera que tal depósito 1138 y los canales 1140 de conexión pueden ser opcional (dicho de otro modo, el implante 1132 no contendría tal depósito 1138 interior y canales 1140 de conexión que conducen desde el depósito 1138 a los canales 1170 de superficie o los canales sub-superficiales 1172).

Además, la Fig. 16 muestra que la superficie 1146 exterior del cuerpo 1144 pueden definir un canal 1170 de superficie, el cual se encuentra en comunicación con y coopera con el canal 1140 y el agujero pasante 1168 de la superficie 1154 porosa para proporcionar el agente 1136 terapéutico desde el depósito 1138 al sitio 1142 de tratamiento. La Fig. 16 muestra una pluralidad de tales canales 1170 de superficie, cada uno de los cuales, puede conectarse opcionalmente al depósito 1138 mediante un canal 1140 de conexión respectivo, como se discute previamente. Si el implante 1132 tiene un depósito 1138 y canales 1140 de conexión, después del llenar el depósito 1138 con el agente terapéutico (sea inicialmente y/o como una recarga), el agente terapéutico se puede mover desde el depósito 1138 al sitio de tratamiento mediante los canales 1140 y 1170. Si el implante 1132 no tiene depósito 1138 y canales 1140 de conexión, los canales 1170 de superficie pueden llenarse con el agente terapéutico (sea inicialmente y/o como una recarga) y el agente terapéutico se mueve mediante los canales 1170 de superficie, a través de los orificios pasantes 1168, al sitio 1142 de tratamiento. El agente terapéutico se puede proporcionar también al hueso o al tejido que crece dentro de la superficie 1154 porosa.

Además la Fig. 16 muestra que los canales 1140 que van desde el depósito 1138 pueden conectarse a los canales 1172 de subsuperficie. Los canales 1172 de subsuperficie y los orificios pasantes 1168 en la superficie 1154 porosa se alinean con y cooperan con el otro para proporcionar el agente 1136 terapéutico desde el depósito 1138 al sitio 1142 de tratamiento. Los orificios 1174 (que se pueden considerar también canales, como canales 40) se proporcionan también en el cuerpo 1144 que conduce de los canales 1172 de subsuperficie hacia la superficie 1146 exterior. Estos orificios 1174 pueden considerarse parte de los canales 1140 y 1172 respectivos.

Las figuras 15 y 16 por lo tanto muestran también un sistema 1130 de implante ortopédico que incluye un implante 1132 ortopédico y una superficie 1154 porosa. El implante 1132 ortopédico incluye un cuerpo 1144 que se implanta en una ubicación seleccionada dentro de un cuerpo 1134 físico y se configura para el suministro de un agente 1136 terapéutico hacia el cuerpo 1134 físico. El cuerpo 1144 del implante 1132 incluye una superficie 1146 exterior que define una pluralidad de canales 1170 de superficie y como se discute anteriormente, puede tener una ausencia de un depósito 1138 del agente terapéutico. Las líneas discontinuas del depósito 1138 en la Fig. 16, como se ha dicho anteriormente, indica que el depósito 1138 es opcional. La pluralidad de canales 1170 de superficie se configuran para recibir, mantener, suministrar, y se vuelve a llenar con el agente 1136 terapéutico después de que el implante 1132 se ha implantado en el cuerpo 1134 físico. El implante 1132 ortopédico es una prótesis. Alternativamente, el implante 1132 se puede formar como un clavo (Fig. 17), una placa (Fig. 18), o un aparato de fijación externa con un pasador que se implanta (Fig. 19). La superficie 1154 porosa se fija a la superficie 1146 exterior. La superficie 1154 porosa se configura para recibir al menos uno de los huesos o tejidos de crecimiento interno de éste, como se muestra mediante la flecha 1156. Como se discute anteriormente, la superficie 1154 porosa incluye un primer lado 1164 que se fija a la superficie 1146 exterior y un segundo lado 1166 opuesto al primer lado 1164. La superficie 1154 porosa incluye una pluralidad de orificios pasantes 1168 para proporcionar el agente 1136 terapéutico desde la pluralidad de canales 1170 de superficie, luego al primer lado 1164 de la superficie 1154 porosa, y después al segundo lado 1166 de la superficie 1154 porosa. Los canales 1170 de superficie pueden llenarse con el agente terapéutico (ya sea inicialmente y/o como una recarga) y el agente 1136 terapéutico se mueve mediante los canales 1170 de superficie, a través de los orificios pasantes 1168, al sitio 1142 de tratamiento.

Los medicamentos pueden suministrarse mediante coberturas porosas o dirigirse a regiones sin coberturas porosas (como se divulga previamente), lo que depende de los requerimientos. (véase las figuras 9, 10, 13, 15 y 16). Para el suministro a través de coberturas porosas, los canales pueden crearse sobre la superficie del sustrato del implante (el material sólido del implante al cual se fija la superficie porosa – véase la Fig. 14) o debajo de la superficie, como se divulga previamente en relación con las figuras 15 y 16. Para los canales de superficie, los orificios pueden perforarse a través de la superficie porosa de los canales de superficie para crear un camino a través del cual se puedan suministrar los medicamentos. Para los canales de subsuperficie, los orificios se perforarán desde la superficie del sustrato (el cuerpo del implante) a los canales de subsuperficie para crear caminos para que se suministren los medicamentos. (véase la Fig. 16). Esta perforación puede ocurrir antes de fijar el recubrimiento poroso/superficie porosa o después de que se fije el recubrimiento/superficie porosa. Si esta perforación ocurre después de que fije el cubrimiento/superficie porosa, los orificios se crean a través del recubrimiento/superficie porosa y la superficie del sustrato/cuerpo. (véase la Fig. 16).

Los limitadores de cemento se pueden usar también para prevenir que el cemento selle los orificios de suministro de medicamentos.

Con respecto a la mejora del crecimiento interno del hueso y la lucha contra la resorción, los estimulantes de crecimiento óseo pueden inyectarse de manera intraoperatoria o postoperatoria para mejorar o acelerar el crecimiento interno óseo dentro del material poroso (es decir, recubrimientos porosos o almohadillas o superficies sobre componentes de articulación completos o aparatos de fusión (es decir, aparatos de fusión medular) o sobre componentes de aumento óseo (es decir, cuñas tibiales)). Estos medicamentos podrían inyectarse también de meses a años después de la cirugía, al usar un implante de larga duración para luchar contra la resorción ósea debido a causas tales como blindaje por estrés, osteólisis o trastornos metabólicos óseos.

Con respecto a la oncología, el implante, permitiría de manera similar el suministro de medicamentos a algunos o a todos los tejidos circundantes al implante. Los implantes de la invención presente se pueden unir con cemento. La descripción presente divulga una vía para dirigir los medicamentos alrededor de las regiones del cemento y proporciona una vía para prevenir que el cemento selle los orificios para suministro de medicamentos.

Los implantes que se muestran en las figuras 17-19 son implantes no permanentes. Tales implantes pueden ser productos de traumatología, tales como clavos, placas y aparatos de fijación externa. Los implantes no permanentes no se limitan necesariamente a estos aparatos. Los implantes no permanentes tienen una similitud básica con los implantes de corta y larga duración que se mencionan previamente. Por lo tanto las características estructurales de las figuras 17-19 que corresponden a características similares en la Fig. 1 tiene características de referencia que se elevan por múltiplos de 100. Por lo tanto, de manera similar a los implantes de corta y larga duración, que se describen previamente, la descripción presente divulga además un implante no permanente, el cual permitiría suministrar los medicamentos directamente al hueso y tejido circundante (o a cualquier ubicación específica). Los depósitos y/o canales en el implante no permanente permitirían suministrar los medicamentos al sitio de tratamiento y podrían rellenarse. Un clavo según la invención presente se muestra en la Fig. 17. Una placa se muestra en la Fig. 18. Un aparato de fijación externa según la invención presente se muestra en la Fig. 19.

Los clavos son aparatos intramedulares temporales. Se usan por lo general para tratar una fractura traumática. El riesgo de infección puede ser alto especialmente en el caso de fracturas abiertas. Los antibióticos se pueden suministrar al hueso que rodea el clavo a manera de prevención o para tratar una infección, en caso de que se desarrolle.

Con respecto al crecimiento óseo, en el caso de las fracturas, hay instancias en las cuales, sería benéfico el suministro de estimulantes del crecimiento óseo a la región de la(s) fractura(s). Esto es especialmente cierto en los casos difíciles, como la falta de unión, los defectos óseos, y las osteotomías. El clavo permitiría suministrar directamente tales estimulantes del crecimiento óseo a la región de la(s) fractura(s).

Con respecto a la oncología, los clavos se pueden usar para el tratamiento de las fracturas asociadas con tumores óseos. Ellos se pueden también para ayudar a prevenir una fractura donde el cáncer ha debilitado el hueso. La invención del clavo proporciona el suministro localizado de medicamentos oncológicos en la región de los tumores; lo que, puede mejorar los resultados en la ralentización/detención del crecimiento tumoral. Esta habilidad para un suministro localizado que el clavo proporciona puede disminuir también la necesidad/dosis de medicamentos sistemáticos, lo que resulta en efectos secundarios menores.

La Fig. 17 muestra un clavo 1232 ortopédico que se implanta en el cuerpo físico. Las características estructurales en la Fig. 17 que corresponden a características similares en las figuras anteriores tienen caracteres de referencia que se elevan por un múltiplo de 100. El clavo 1232 incluye un cuerpo 1244 que define un depósito 1238 y un canal 1240 para el suministro de medicamentos que se dirige del depósito 1238 de medicamentos a la superficie 1246 exterior del clavo 1232. La descripción presente divulga por lo tanto un clavo 1232 ortopédico con una parte para el suministro de medicamentos, la cual es similar, por ejemplo, a los implantes de larga duración tales como el implante femoral de cadera (tal como un vástago de cadera). Este diseño permite suministrar directamente los medicamentos a todas las áreas del hueso o a cualquier ubicación específica. (Fig. 17). Un aparato tal como un puerto se podría usar para permitir inyecciones postoperatorias de medicamentos dentro del calvo 1232. Esto permitiría el suministro de cualquier cantidad de medicamentos durante todo el tratamiento. Los depósitos 1238 y/o los canales 1240 en el clavo 1232 permitirían suministrar los medicamentos de estas inyecciones durante un período de tiempo de horas a semanas. Por lo tanto, después de rellenar el depósito 1238 con el agente terapéutico (sea inicialmente y/o como una recarga), el agente terapéutico se puede mover del depósito 1238 al sitio de tratamiento mediante los canales 1240. Los medicamentos podrían suministrarse a todo el tejido óseo alrededor del implante o solo a ubicaciones específicas. Todos los tipos de clavos podría usar esta tecnología, que incluye versiones anterógradas y retrógradas de clavos de fémur, tibia y húmero.

Las placas ortopédicas tratan muchas de las mismas indicaciones para los clavos; sin embargo, las placas se colocan en la parte externa del hueso. Las placas ofrecen las mismas oportunidades para el suministro de medicamentos a nivel local. Dado que los clavos están de manera intramedular, se pueden usar para suministrar principalmente medicamentos, según la invención presente, al tejido óseo. Dado que las placas se colocan en la parte exterior del hueso, se pueden usar para suministrar medicamentos tanto a los huesos y los tejidos blandos. Ejemplos de tratamientos posibles en tejidos blandos que se benefician mediante el suministro localizado de medicamentos incluyen la mejora del crecimiento interno del tejido o curación, la prevención de la infección mediante el suministro de medicamentos y el tratamiento de tumores en las inmediaciones de tejidos blandos con el suministro localizado de medicamentos oncológicos.

La Fig. 18 muestra una placa 1332 ortopédica que se puede implantar en un cuerpo físico. Las características estructurales en la Fig. 18 que corresponden a características similares en las figuras anteriores tienen caracteres de referencia que se elevan por un múltiplo de 100. La placa 1332 incluye un cuerpo 1344 que define un depósito 1338 y un canal 1340 para suministro de medicamentos que se dirige del depósito 1338 de medicamentos a la superficie 1346 exterior de la placa 1332. Después de llenar el depósito 1338 con el agente terapéutico (sea inicialmente y/o como una recarga), el agente terapéutico se puede mover del depósito 1338 al sitio de tratamiento mediante los canales 1340.

Por lo tanto, la parte de la placa para el suministro de medicamentos es similar a la de los clavos ortopédicos. La placa permite suministrar directamente los medicamentos al hueso y el tejido circundante (o a cualquier ubicación específica). Un aparato tal como un puerto se podría usar para permitir inyecciones postoperatorias de medicamentos dentro de la placa. Esto permitiría el suministro de cualquier cantidad de medicamentos durante todo el tratamiento. Los depósitos 1338 y/o los canales 1340 en el implante 1332 de la placa permiten suministrar los medicamentos de estas inyecciones durante un período de tiempo de horas a semanas. Los medicamentos pueden suministrarse a todo el hueso y al tejido blando alrededor del implante 1332 de la placa o solo a ubicaciones específicas.

Los aparatos de fijación externa son implantes temporales que se usan para estabilizar una fractura. Estos aparatos de fijación externa se pueden usar por días o meses. Los aparatos de fijación externa incluyen por lo general diferentes pasadores que se fijan en el hueso y se extienden a través de la piel hasta una placa rígida, un anillo, una varilla, o un dispositivo estabilizador similar. Estos dispositivos conllevan el riesgo añadido de infección al tener en cuenta que los pasadores se extienden a través de la piel. Las bacterias pueden viajar directamente a lo largo de los pasadores hacia el tejido blando y el hueso. La invención presente se aplica a aparatos de fijación externa. De este modo, se pueden proporcionar antibióticos u otros agentes antiinfecciosos al hueso y al tejido blando que rodea los pasadores. (Fig. 19). Un depósito externo se podría usar para suministrar/bombear antibióticos al hueso y al tejido blando.

La Fig. 19, por ejemplo, muestra un aparato 1432 de fijación externa según la invención presente, que es un aparato para traumatología. Las características estructurales en la Fig. 19 que corresponden a características similares en las figuras anteriores tienen caracteres de referencia que se elevan por un múltiplo de 100. El aparato 1432 de

5 fijación externa incluye un pasador 1476 que se implanta, una funda 1478 que se acopla con el pasador 1476 y un depósito 1480 que se acopla con la funda 1478, un pasador 1476 que define una pluralidad de canales 1440. De manera más específica, el pasador 1476 incluye una pared 1482 que define un área 1484 espacial interna y una pluralidad de canales 1440 para el suministro de medicamentos u orificios 1440. La funda 1478 que se conecta a la circunferencia externa del pasador 1476, el cual puede ser coaxial con el pasador 1476. La funda 1478 sirve para prevenir la salida de medicamentos de esa parte del aparato 1432 de fijación externa, el cual se encuentra fuera de la piel 1434. A la derecha de la pared de la piel 1434 (como se orienta en la página de la Fig. 19) hay un espacio que es externo al cuerpo físico. Además, el depósito 1480 de medicamentos se fija a la funda 1478. El depósito 1480 de medicamentos tiene la forma para permitir la fijación del aparato 1432 de fijación externa a las varillas de fijación externa y/o placas (no se muestran). El agente terapéutico se mueve desde el depósito 1489 de medicamentos al área 1484 espacial interna del pasador 1476, mediante los canales/orificios 1440 dentro de la pared 1482 del pasador, y al sitio de tratamiento. Por lo tanto, después de llenar el depósito 1440 con el agente terapéutico (sea inicialmente y/o como una recarga), el agente terapéutico se puede mover del depósito 1480 al sitio 1442 de tratamiento mediante el área 1484 espacial interna y el (los) canal(es) 1440.

15 Los defectos de los implantes de cemento óseo temporal que se usan para tratar infecciones, se discuten previamente. Un defecto adicional incluye la dificultad para el suministro de cantidades adecuadas de agentes terapéuticos a través de tales implantes al hueso, debido a la falta de flujo sanguíneo. Las figuras 20-27 proporcionan implantes ortopédicos para el suministro de medicamentos que se dirigen a este defecto. De manera más específica, las figuras 20-21 proporcionan el suministro de un agente terapéutico mediante un cartucho desmontable y reemplazable. Además, las figuras 22-26 proporcionan el suministro de un agente terapéutico mediante la filtración a través de un implante que es poroso total o parcialmente. Además la Fig. 27 proporciona un diseño modificado de un depósito. Los diseños que se muestran en las figuras 20-27 se pueden usar implantes ortopédicos de corta duración, de larga duración o no permanentes. Las características estructurales en las figuras 20-27 que corresponden a características similares en las figuras anteriores tienen caracteres de referencia que se elevan por un múltiplo de 100.

Las figuras 20 y 21 muestran un sistema 1530 de implante ortopédico que incluye un implante 1532 ortopédico y un cartucho 1586. De manera más específica, la Fig. 20 muestra un cartucho 1586 que se inserta en el implante 1532. La Fig. 21, sin embargo, muestra un implante 1532 con un cartucho 1586 que se quita. El implante 1532 se forma, por ejemplo, como un implante 1532 protésico femoral de cadera de corta duración. El implante 1532 se implanta en un cuerpo 1534 físico. El implante 1532 se define por su cuerpo 1544. El cuerpo 1544 define un depósito 1538 a la superficie 1546 exterior del cuerpo 1544. El cartucho 1586 se inserta dentro y por lo tanto se recibe mediante el depósito 1538, el cual sirve de alojamiento para el cartucho 1586. Por lo tanto, el depósito 1538, como el alojamiento para el cartucho 1586 puede tener la forma para acomodarse de manera acoplada y conectarse al cartucho 1586. El depósito 1538 puede tener generalmente la forma de copa y por lo tanto abrirse a la superficie 1546 exterior (y por lo tanto el depósito 1538 esencialmente puede ser un orificio ciego en la superficie 1546 exterior) con el fin de recibir el cartucho 1586. El cartucho 1586 contiene al menos un agente 1536 terapéutico, que se muestra en líneas discontinuas en la Fig. 20. El cartucho 1586 se configura para liberar el agente 1536 terapéutico (que se muestra como un círculo en el cartucho 1586) dentro del depósito 1538 y/o al menos un canal 1540 de manera tal que el agente 1536 terapéutico se mueve fuera del depósito 1538 en al menos un canal 1540 y por lo tanto a la superficie 1546 exterior del cuerpo 1544. El cartucho 1586 se quita del depósito 1538 y se reemplaza con otro cartucho 1586 después de que el implante 1532 se ha implantado en el cuerpo físico. El primer cartucho 1586 se reemplaza cuando está vacío del agente terapéutico (o cuando de otra manera se ha liberado la cantidad de agente terapéutico que se desea del primer cartucho 1586). El segundo cartucho 1586, el cual reemplaza el primer cartucho 1586 vacío, se encuentra lleno (o tienen en su interior la cantidad de agente terapéutico que se desea) del agente terapéutico cuando se inserta dentro del depósito 1538 y de ese modo reemplaza el primer cartucho 1586. Por lo tanto, el rellenado del depósito 1538 en un sistema 1530 sucede al reemplazar el primer cartucho 1586 con un segundo cartucho 1586.

Por lo tanto, el sistema 1530 puede tener un cuerpo 1544 de implante y una parte reemplazable o cartucho 1586. (Figuras 20-21). El cartucho 1586 reemplazable, como se menciona, contiene agentes terapéuticos. Después de la implantación, el cirujano puede decir con qué tipo de agentes terapéuticos llena el cartucho 1586. Durante el tiempo. El cartucho 1586 se puede reemplazar con un cartucho 1586 nuevo que se llena con el mismo agente terapéutico de antes o un agente terapéutico diferente. De manera ideal, el reemplazo del cartucho se produciría como un procedimiento ambulatorio menor.

El cartucho reemplazable puede formarse opcionalmente con respecto al implante. Como primera opción, el cartucho se puede considerar como un aparato distinto en relación con el implante pero que puede fijarse directamente al implante como se muestra en la Fig. 20. Como segunda opción, el cartucho se puede considerar una parte del implante que se puede separar del cuerpo del implante. Como tercera opción, el cartucho puede ser un implante segundo reemplazable que se ubica dentro del cuerpo del paciente lejos del primer implante (es decir, el implante femoral de cadera) pero que se conecta al primer implante, como a través de un catéter. Como cuarta opción, el cartucho puede ser un dispositivo que se sitúa de manera externa al cuerpo del paciente, mientras que el implante (es decir, el implante femoral de cadera) se implanta en el cuerpo del paciente.

Las figuras 22-26 muestran que los implantes son porosos parcial o totalmente para facilitar el suministro del agente terapéutico mediante el filtrado a través del implante respectivo. En gran parte, del mismo modo de los rodamientos metálicos en polvo que son autolubricantes, los agentes terapéuticos se pueden suministrar al cuerpo del paciente a partir de un implante que es poroso parcial o totalmente. (figuras 22-26). Los terapéuticos se filtran de las partes porosas del implante al cuerpo. Tales implantes pueden contener también canales para suministro de medicamentos, depósitos, y las diversas formas de recarga de terapéuticos como se discute previamente en el documento presente. Las figuras 22 y 23 muestran cada una un implante 1632 femoral protésico de cadera en el que el cuerpo 1644 entero del implante 1632 es poroso para facilitar la filtración de los agentes terapéuticos del mismo. Los poros se etiquetan como 1690. El implante 1632 de la Fig. 22, sin embargo, no incluye en adición a la misma un depósito de medicamentos o los canales de suministro de medicamentos. Por eso, el agente terapéutico se suministra mediante los poros 1690 del implante 1632 al sitio de tratamiento el cual puede estar dentro o fuera de los poros 1690. Por el contrario, la Fig. 23 muestra un depósito 1638 de medicamentos canales 1640 para el suministro de medicamentos que se incrustan en o se definen por el cuerpo 1644 del implante 1632. Así, después de llenar el depósito 1638 con el agente terapéutico (sea inicialmente y/o como una recarga), el agente terapéutico se puede mover del depósito 1638 al sitio de tratamiento (el cual puede estar por dentro o por fuera de la parte 1790 porosa) mediante los canales 1740. La Fig. 26 muestra que el depósito 1738 no se ubica en la parte 1790 porosa y muestra los canales 1740 para el suministro de medicamentos al menos en parte que se dirigen a la parte 1790 porosa. Por lo tanto, después de llenar el depósito 1738 con el agente terapéutico (sea inicialmente y/o como una recarga), el agente terapéutico se puede mover del depósito 1738 al sitio de tratamiento (el cual puede estar por dentro o por fuera de la parte 1790) mediante los canales 1740.

La Fig. 27 muestra un sistema 1830 de implante ortopédico con un implante 1832 protésico femoral de cadera y un material o elemento 1892 parecido a una esponja o esponjo. De manera similar a los implantes que se discuten previamente, el cuerpo 1844 del implante 1832 define un depósito 1838 de medicamentos y canales 1840 de suministro de medicamentos que se dirige del depósito 1838 a la superficie 1846 exterior del cuerpo 1844. El depósito 1838 contiene o aloja el elemento 1892 esponjoso. El propósito de este material es el de controlar la dispersión de los agentes terapéuticos desde el depósito 1838 hacia dentro de los canales 1840 para suministro de medicamentos para hacer que los huesos y los tejidos crezcan dentro y llenen el depósito 1838, y/o para hacer rígido el implante 1832. Después de llenar el depósito 1838 con el agente terapéutico (sea inicialmente y/o como una recarga) y que tiene un material 1892 de tipo esponjoso que se posiciona en el depósito 1892, el agente terapéutico puede moverse desde el depósito 1838 (por lo tanto también del elemento 1892 esponjoso) al sitio de tratamiento mediante canales 1840. Dependiendo del resultado deseado, el material del elemento 1892 de tipo esponjoso puede constituir un número de posibilidades. Por ejemplo, si la esponja 1892 tiene que permanecer en el depósito 1838 durante mucho tiempo, se pueden usar luego, por ejemplo, un alcohol polivinílico (PVA) o una esponja Ivalon, . Por otro lado, si la esponja 1892 tiene que durar por un corto período de tiempo, y se puede usar luego, por ejemplo, un material que se basa en colágeno (es decir, Instat, de Johnson y Johnson, por ejemplo) o una esponja de gelatina (es decir, Gelfoam, de Pfizer), por ejemplo. Estos ejemplos de la esponja 1892 se proporcionan a modo de ejemplo, y no a modo de limitación.

Cualquiera de los dispositivos que se describen anteriormente pueden incluir una o varias características de fijación (tales como conexiones para los catéteres o puertos) y un juego de depósitos y/o canales único o múltiple. El mismo agente terapéutico se puede usar en todos los depósitos/canales, o varios agentes terapéuticos se pueden usar a la vez. Los depósitos/canales separados permiten suministrar cada uno de los agentes terapéuticos a una ubicación específica en el implante, si se desea.

Cualquiera de los dispositivos internos (implantados) que se describen anteriormente pueden incluir un depósito interno (que se contiene dentro del implante), en relación con los canales/vías de suministro para permitir el

suministro de los agentes terapéuticos a corto y/o largo plazo. Si un depósito interno no existe, el implante puede contener canales de suministro/vías para permitir la dispersión del agente terapéutico.

Los agentes terapéuticos se pueden introducir en los canales/vías de suministro y/o depósito del implante del implante de la invención presente mediante una o más de las maneras siguientes:

- 5 a. Interfaz directa entre un recipiente de suministro (como una aguja hipodérmica).
- b. Fijación directa de una bomba de medicamento, depósito externo (externo al implante, pero que se puede ubicar de manera interna o externa al paciente), y/o el puerto al implante; es decir, una bomba de medicamento, un depósito externo, y/o un puerto que se puede conectar directamente al implante. Se puede ubicar un catéter, pero no necesariamente, entre la bomba de medicamentos, el depósito externo, y/o el puerto y el implante. El agente terapéutico se introduce entonces en uno de estos aparatos intermediarios, por ejemplo, una jeringa hipodérmica. El agente terapéutico se transfiere entonces a los canales/vías de suministro del implante y/o depósito de implante.
- 10 c. Una bomba de medicamentos, un depósito, y/o un puerto se pueden implantar en el cuerpo en otra ubicación remota al implante y/o puede conectarse al implante, por ejemplo, una sonda de suministro o un catéter. La Fig. 28 muestra esquemáticamente esta opción para un sistema de implante ortopédico. Según el sistema 1930, un depósito 1994, una bomba 1995 y un puerto 1996 se implantan bajo la piel del cuerpo 1934 del paciente de manera remota desde el implante 1932 y se muestran conectadas mediante un catéter 1998 que se implanta al depósito 1938 del implante 1932. El depósito 1994, la bomba 1995, y el puerto 1996 se configuran por tanto para el suministro del agente terapéutico (que se muestra mediante la flecha 1936, la cual, muestra también la dirección de desplazamiento del agente terapéutico) desde el depósito 1994 al sitio 1942 de tratamiento mediante el implante 1932. Dicho de otra manera, la bomba 1995 y el puerto 1996 pueden cooperar con el depósito 1938 para suministrar el agente 1936 terapéutico mediante el catéter 1998 al depósito 1938 que se define a través del cuerpo del implante 1932. El cuerpo del implante 1932 puede definir canales, canales de subsuperficie o de superficie, que van desde el depósito 1938 a la superficie exterior del implante 1932. El implante 1932 es un implante ortopédico, tal como una prótesis, un clavo, una placa, o un pasador que se implanta en un aparato de fijación externa.
- 15 d. Una bomba de medicamentos, un depósito, y/o un puerto se pueden ubicar de manera externa al cuerpo y conectarse al implante, por ejemplo, una sonda de suministro o catéter. La diferencia principal entre el ejemplo de este párrafo y el ejemplo del párrafo c de este párrafo es que el catéter va desde una ubicación dentro del cuerpo a otra ubicación dentro del cuerpo en el ejemplo del párrafo c de este párrafo, mientras que el catéter va desde el exterior del cuerpo al implante dentro del cuerpo en el ejemplo de este subpárrafo. La Fig. 29 muestra esquemáticamente esta opción para un sistema de implante ortopédico. Según el sistema 2030, un depósito 2094, una bomba 2095 y un puerto 2096 no se implanta bajo la piel del cuerpo 2034 del paciente pero se encuentran conectadas al depósito 2038 del implante 2032 mediante un catéter 2098 subcutáneo (que pasa, entra o se realiza mediante penetración a través de la piel). El depósito 2094 la bomba 2095 y el puerto 2096 se configuran por lo tanto para el suministro de agentes terapéuticos (como se muestra mediante la flecha 2036 la cual muestra también la dirección de desplazamiento del agente terapéutico) desde el depósito 2094 al sitio 2042 de tratamiento mediante el implante 2032. Dicho de otra manera, la bomba 2095 y puerto 2096 pueden cooperar con el depósito 2094 para suministrar el agente 2037 terapéutico mediante el catéter 2098 al depósito 2038 que se define mediante el cuerpo del implante 2032. El cuerpo del implante 2032 puede definir canales, sean canales de superficie o de subsuperficie, que van desde el depósito 2038 a la superficie exterior del implante 2032. El implante 2032 es un implante ortopédico tal como una prótesis, un clavo, una placa o un pasador que se implanta de un aparato de fijación externa.
- 20 e. Un catéter que va desde el exterior del cuerpo al implante dentro del cuerpo pero que no incluiría una bomba, un depósito o un puerto que se fijen al extremo exterior del catéter (el extremo exterior que es el extremo opuesto al extremo que se fija al implante).
- 25 f. Los implantes ortopédicos de la invención presente pueden aplicarse junto con cualquier diseño disponible actualmente, que incluya recubrimientos porosos y que también se use en conjunto con implantes unidos con cemento.

La descripción presente divulga además un método de uso de un sistema de un implante ortopédico tal como el sistema 30. El método incluye los pasos de: Implantar un implante 32 ortopédico en una ubicación seleccionada

dentro del cuerpo 34 físico, implante 32 que incluye un depósito 38 y una pluralidad de canales 40; que recibe al menos un agente 36 terapéutico en el depósito 38; que transmite al menos un agente 36 terapéutico desde el depósito 38 al sitio 42 de tratamiento en relación con el cuerpo 34 físico mediante los canales 40; y el suministro de al menos un agente 42 terapéutico al cuerpo 34 físico. Como se discute previamente, el implante según la invención presente es un aparato de fijación externa con un pasador que se implanta. El implante 32 incluye un cuerpo 44 que se implanta en una ubicación seleccionada, el cuerpo 44 define un depósito 38 y unos canales 40 e incluye un ¿a superficie 46 exterior, canales 40 que comunican de manera fluida el depósito 38 con la superficie 46 exterior y por lo tanto transmite el agente 36 terapéutico desde el depósito 38 a la superficie 46 exterior. El método puede incluir la fijación de una superficie 1154 porosa a la superficie 1146 exterior, la superficie 1154 porosa que recibe el hueso y/o el tejido de crecimiento 1156 interno de éste, una superficie 1154 porosa que incluye un primer lado 1164 que se fija a la superficie 1146 exterior y un segundo lado 1166 opuesto al primer lado 1164, una superficie 1154 porosa que incluye un orificio pasante 1168 que va desde el primer lado 1164 al segundo lado 1166, un agujero pasante 1168 que comunica al menos un agente 1136 terapéutico del primer lado 1164 al segundo lado 1166 y por lo tanto comunica al menos un agente 1136 terapéutico al sitio 1142 de tratamiento. La superficie 1146 exterior puede definir un canal 170 de superficie, un canal 170 de superficie que se encuentra en comunicación y coopera con al menos un canal 140 y al menos un orificio pasante 1168 y por lo tanto proporciona al menos un agente 1135 terapéutico desde el depósito 1138 al sitio 1142 de tratamiento. Al menos un canal 40 puede ser un canal 1172 subsuperficie, un canal 1172 subsuperficie y un orificio pasante 1168 que se alinean y cooperan con el otro y por lo tanto proporcionan al menos un agente 1136 terapéutico del depósito 1138 al sitio 1142 de tratamiento. El método puede incluir el implante de un segundo depósito 1994 una bomba 1995 y/o un puerto 1996 en un cuerpo 1994 físico de manera remota desde el implante 1992, conectar un segundo depósito 1994 una bomba 1995 y/o un puerto 1996 al depósito 1938 del implante 1932 mediante al menos un catéter 1998 que se implanta en el cuerpo 1994 físico, y suministrar al menos un agente 1936 terapéutico al sitio 1942 de tratamiento mediante el implante 1932, el catéter 1998 y el segundo depósito 1994, la bomba 1995 y/o el puerto 1996. El método puede incluir proporcionar un segundo depósito 2094 una bomba 12095 y/o un puerto 2096 que no se implantan en el cuerpo 2034 físico, conectar un segundo depósito 2094 una bomba 2095 y/o un puerto 2096 al depósito 2038 del implante 2032 mediante al menos un catéter 2098 subcutáneo, y suministrar al menos un agente 2036 terapéutico al sitio 2042 de tratamiento mediante un implante 2032, un catéter 2098 y un segundo 2094, una bomba 2095 y/o un puerto 2096. El método puede incluir insertar un cartucho 1586 dentro del depósito 1538, el cartucho 1586 que contiene al menos un agente 1536 terapéutico y que libera al menos un agente 1536 terapéutico dentro del depósito 1538 y/o al menos un canal 1540 de manera que al menos un agente 136 terapéutico se mueva lejos del depósito 1538 dentro de al menos un canal 1540, quitar el cartucho 1586 del depósito 1538 después de que el implante 1532 se ha implantado dentro del cuerpo 1534 físico. El método puede incluir proporcionar un elemento 1892 esponjoso, un depósito 1838 que contiene el elemento 1892 esponjoso. El cuerpo 1644, 1744 del implante 1632, 1732 puede presentarse parcialmente o completamente poroso. El aparato 1432 de fijación externa puede incluir un pasar 1416 que se implanta, una funda 1478 acoplada con el pasador 1476, un depósito 1480 que se acopla con la funda 1478, un pasador que define una pluralidad de canales 1440. El implante puede incluir solamente un depósito. El método puede incluir un depósito 38 de recarga con al menos un agente 36 terapéutico después de que el implante 32 sea implantado en un cuerpo 34 físico. El método puede incluir una pluralidad de agentes 36 terapéuticos a un cuerpo 34 físico mediante un depósito 38 y los canales 40 del implante 32.

Dado que esta invención se ha descrito con respecto a una realización, la invención presente puede modificarse además dentro del alcance de las reivindicaciones. Además, esta solicitud tiene la intención de cubrir tales desviaciones a partir de la descripción presente tal como vienen en las prácticas habituales o conocidas dentro de las desviaciones del estado de arte de la descripción presente tal como vienen en las prácticas habituales o conocidas dentro de la técnica a la que pertenece esta invención y que se comprenden dentro de los límites de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de implante ortopédico, que comprende:

5 un implante ortopédico que se implanta en una ubicación seleccionada dentro de un cuerpo físico y que se configura para el suministro de al menos un agente terapéutico a dicho cuerpo físico, incluyendo dicho implante un depósito y una pluralidad de canales, configurado dicho depósito para recibir al menos uno de los dichos agentes terapéuticos, configurada dicha pluralidad de canales para transmitir dicho al menos un agente terapéutico del dicho depósito al dicho sitio de tratamiento en relación con el dicho cuerpo físico,

10 caracterizado porque dicho implante es un dispositivo de fijación externa con un pasador implantable y dicho aparato (1432) de fijación externa incluye dicho pasador (1476) implantable, una funda (1478) acoplada con dicho pasador (1476), y dicho depósito (1480) acoplado con dicha funda (1478), definiendo dicho pasador (1476) dicha pluralidad de canales (1440).

15 2. El sistema de implante ortopédico de la reivindicación 1, que incluye al menos uno de un segundo depósito, una bomba y un puerto que se implanta en dicho cuerpo físico de manera remota desde dicho implante y se conecta a dicho depósito de dicho implante mediante al menos un catéter que se implanta en dicho cuerpo físico y por lo tanto se configura para suministrar al menos un agente terapéutico dicho al sitio de tratamiento dicho mediante el implante dicho.

20 3. El sistema de implante ortopédico de la reivindicación 1, que incluye al menos uno de un segundo depósito, una bomba y un puerto que no se implanta en dicho cuerpo físico pero que se conecta a dicho depósito de dicho implante mediante al menos un catéter subcutáneo y que por lo tanto se configura para suministrar al menos un agente terapéutico dicho al sitio de tratamiento dicho mediante el implante dicho.

25 4. El sistema de implante ortopédico de la reivindicación 1, que incluye un cartucho que se inserta dentro de dicho depósito, dicho cartucho que contiene al menos un agente terapéutico dicho y que se configura para liberar al menos dicho un agente terapéutico dentro de al menos un depósito dicho y dicho al menos uno de los canales de manera que dicho al menos un agente terapéutico se mueva lejos del dicho depósito dentro de dicho al menos un canal, quitándose dicho cartucho del dicho depósito y remplazándose con otro cartucho después de que dicho implante sea implantado dentro de dicho cuerpo físico.

5. El sistema de implante ortopédico de la reivindicación 1, que incluye un elemento esponjoso, conteniendo dicho depósito dicho elemento esponjoso.

30 6. El sistema de implante ortopédico de la reivindicación 1, en el que el cuerpo de dicho implante es parcial o completamente poroso.

7. El sistema de implante ortopédico de la reivindicación 1, en el que dicho implante incluye solo un dicho depósito.

8. El sistema de implante ortopédico de la reivindicación 1, en el que dicho depósito se configura para recargarse con dicho al menos un agente terapéutico después de que dicho implante, sea implantado en dicho cuerpo físico.

35 9. El sistema de implante ortopédico de la reivindicación 1, en el que dicho implante se configura para el suministro de un pluralidad de agentes terapéuticos a dicho cuerpo físico mediante dicho depósito y dicha pluralidad de canales.

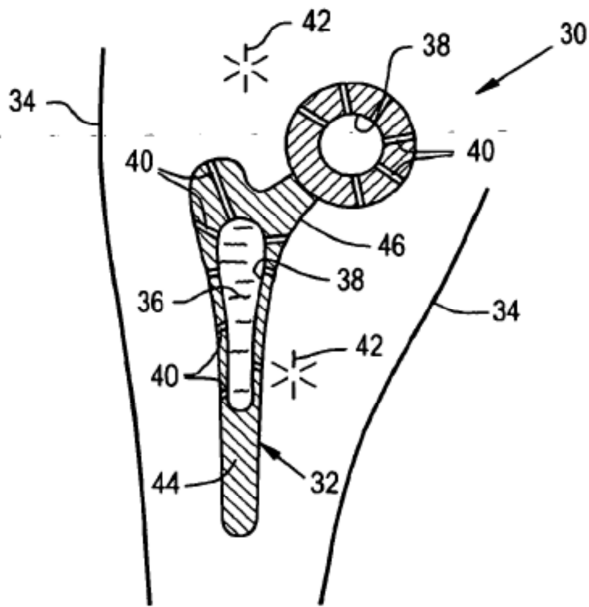


Fig. 1

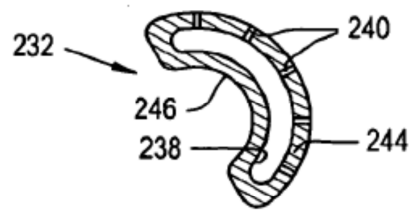


Fig. 3

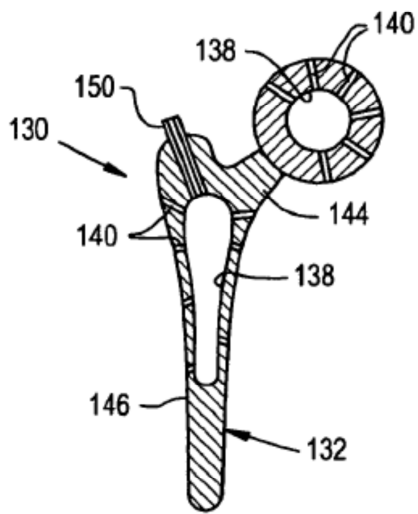


Fig. 2

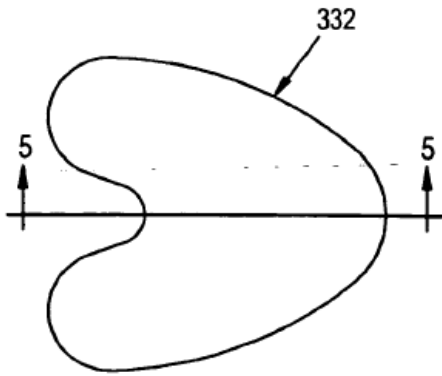


Fig. 4

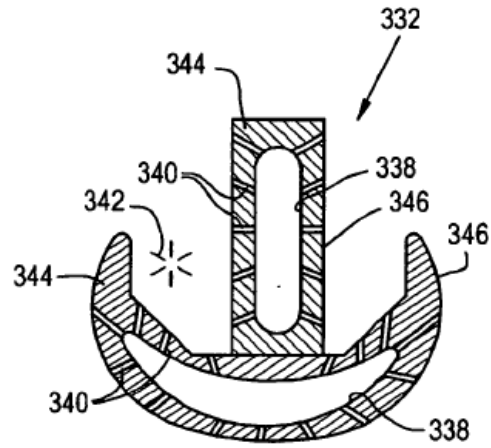


Fig. 5

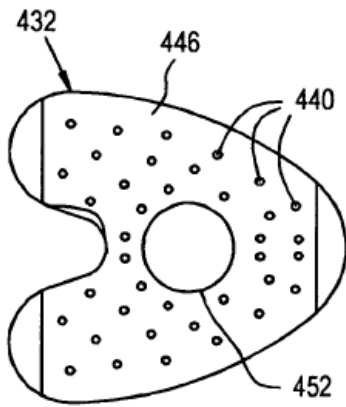


Fig. 6

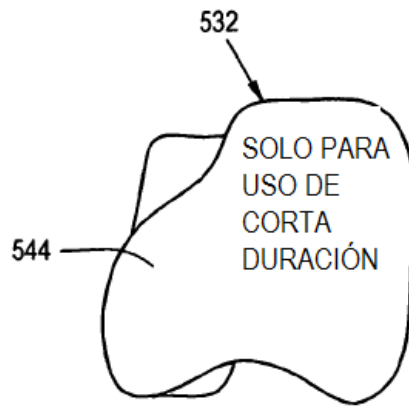


Fig. 7

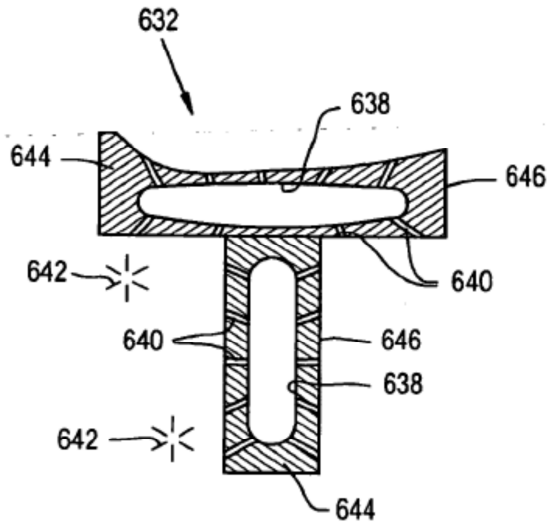


Fig. 8

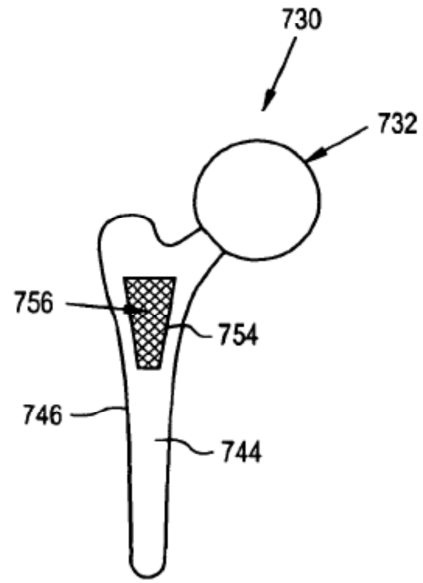


Fig. 9

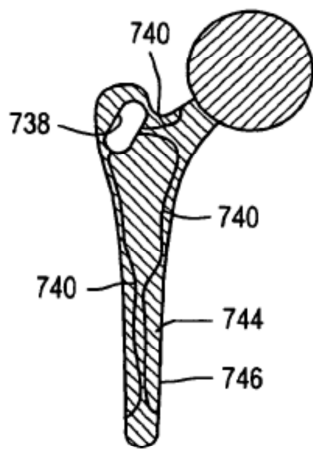


Fig. 10

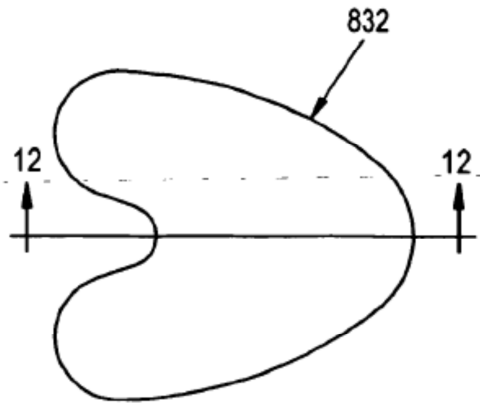


Fig. 11

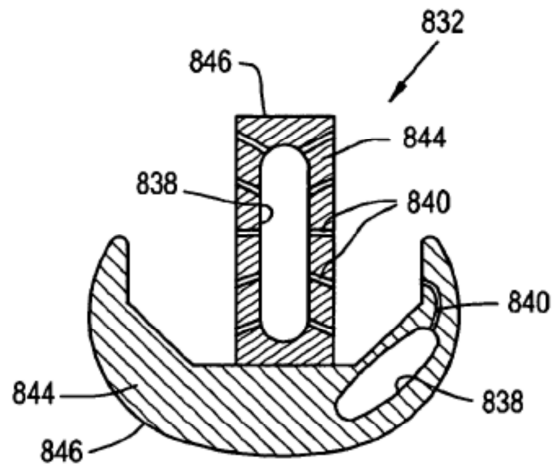


Fig. 12

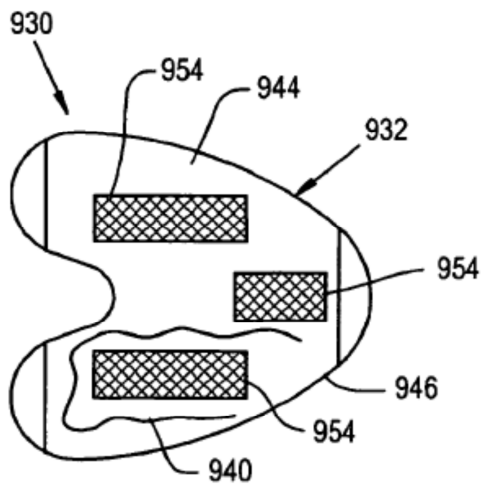


Fig. 13

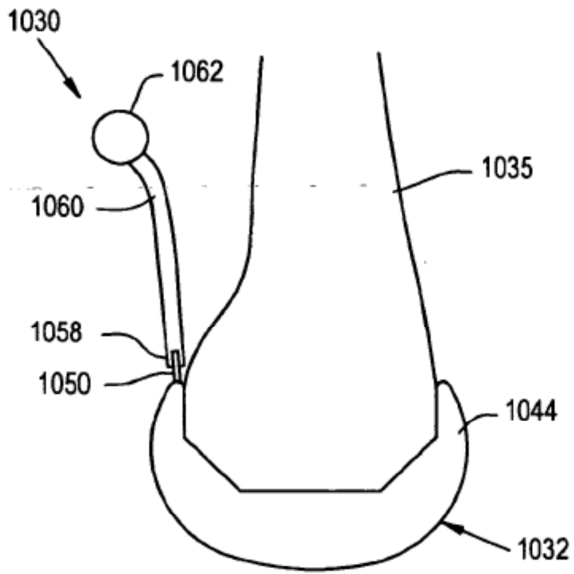


Fig. 14

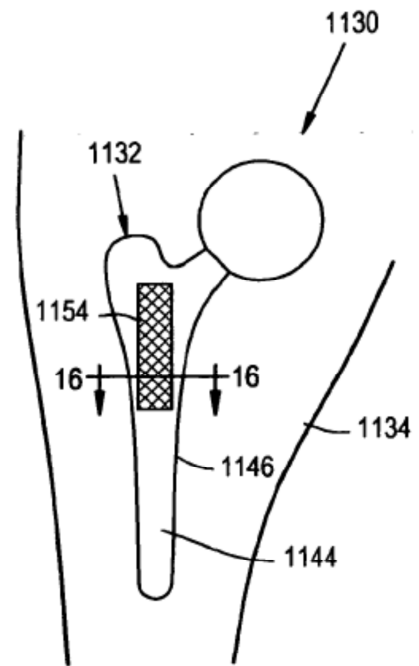


Fig. 15

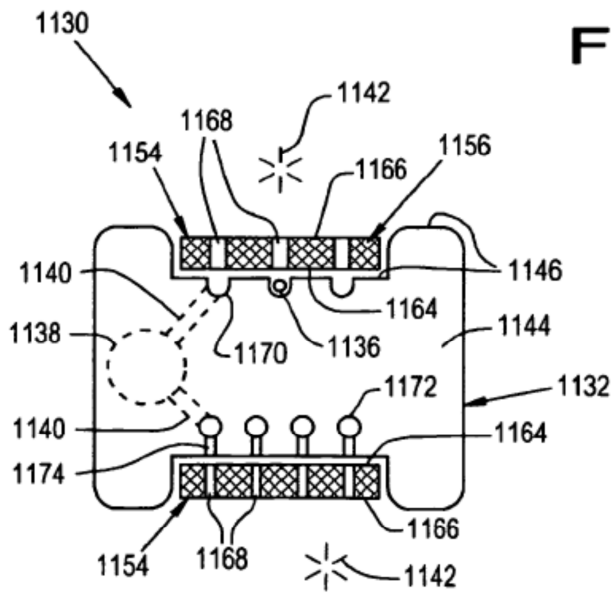


Fig. 16

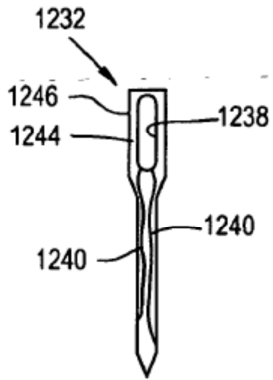


Fig. 17

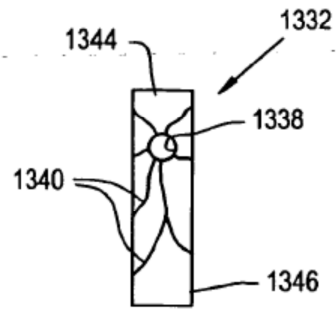


Fig. 18

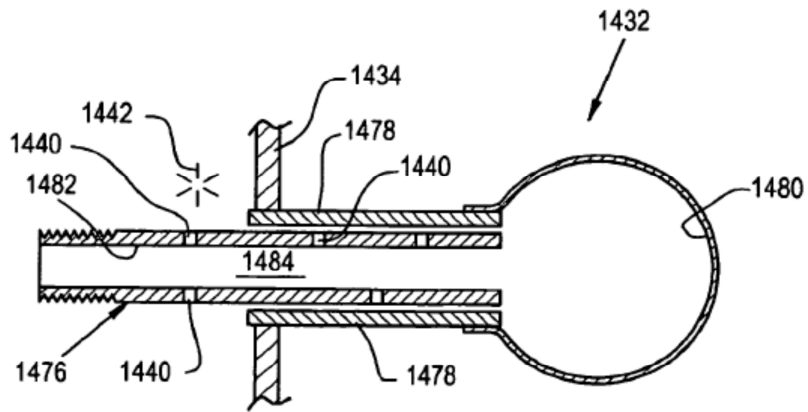


Fig. 19

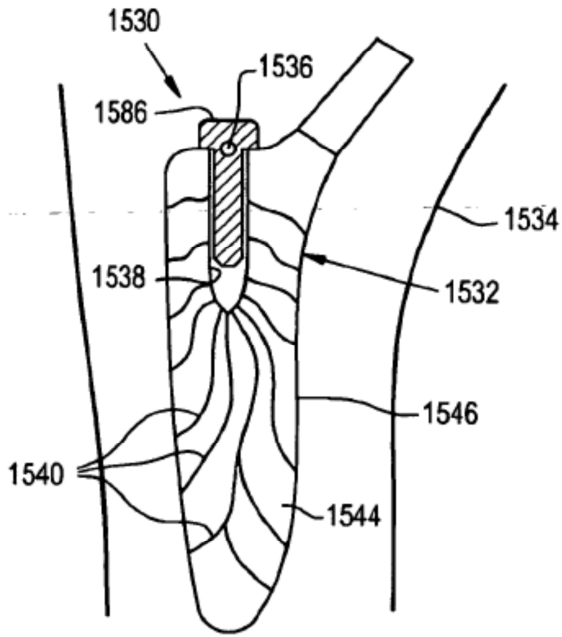


Fig. 20

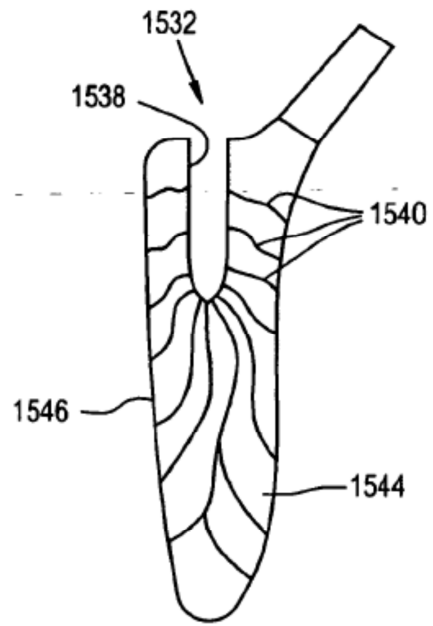


Fig. 21

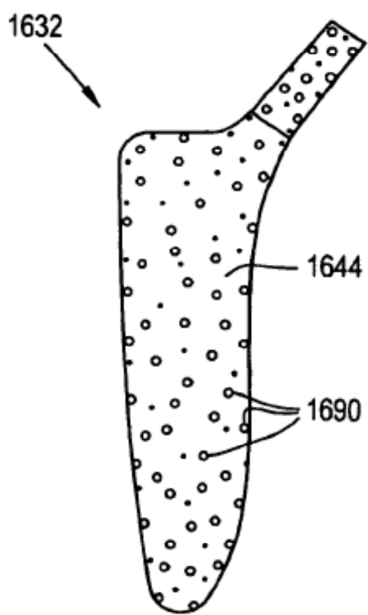


Fig. 22

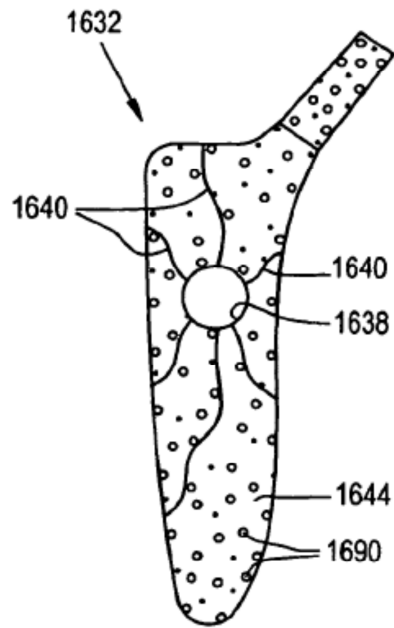


Fig. 23

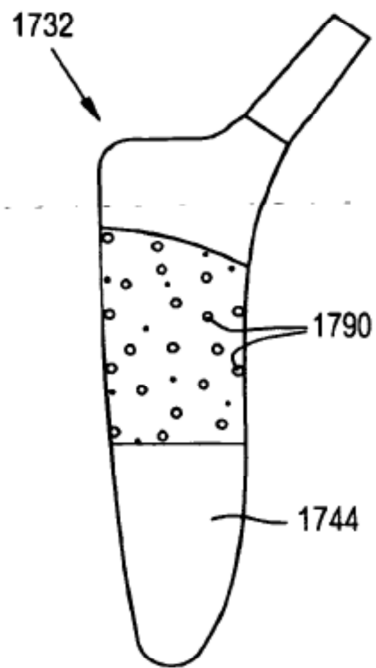


Fig. 24

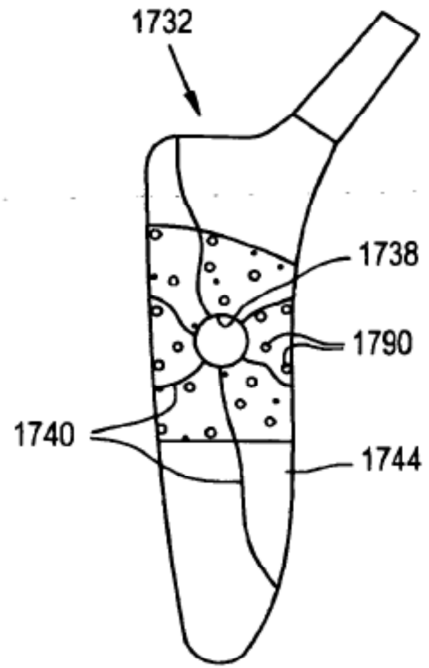


Fig. 25

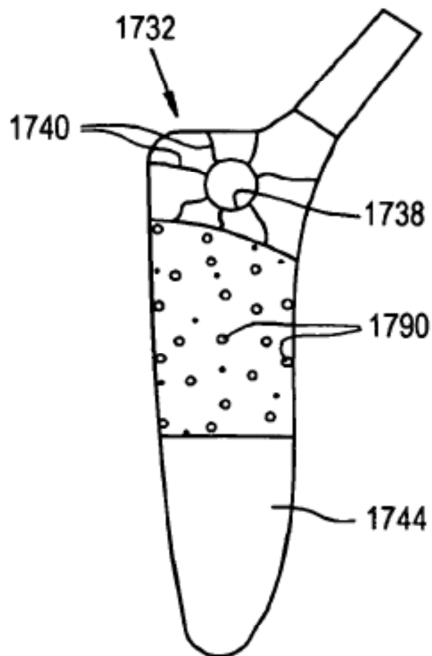


Fig. 26

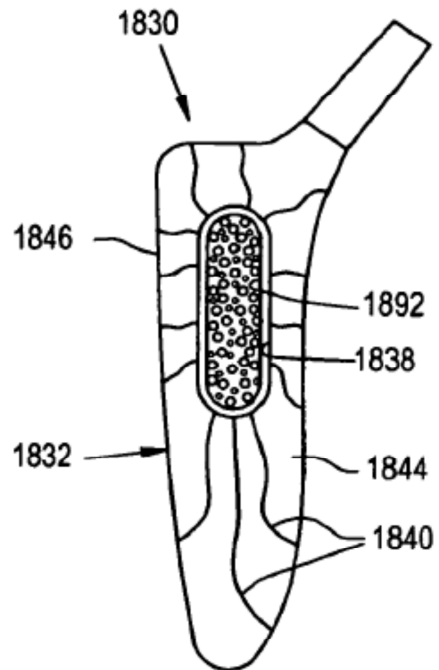


Fig. 27

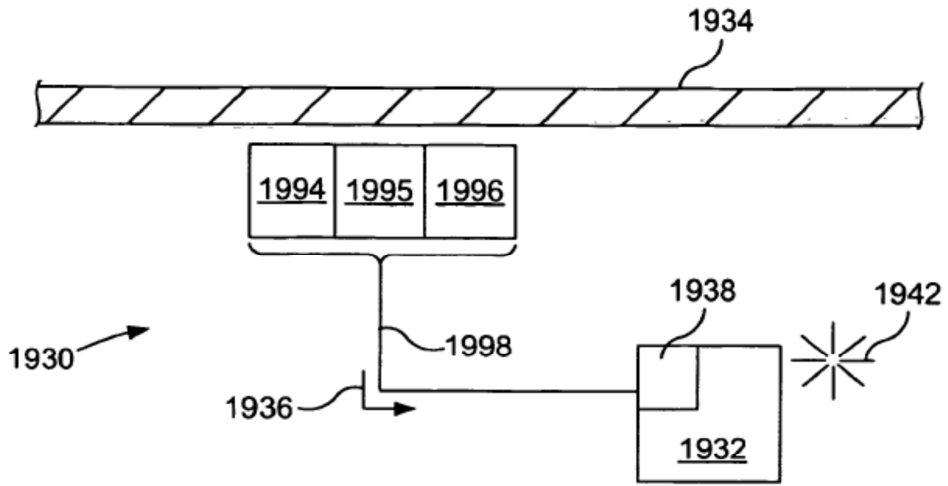


FIG. 28

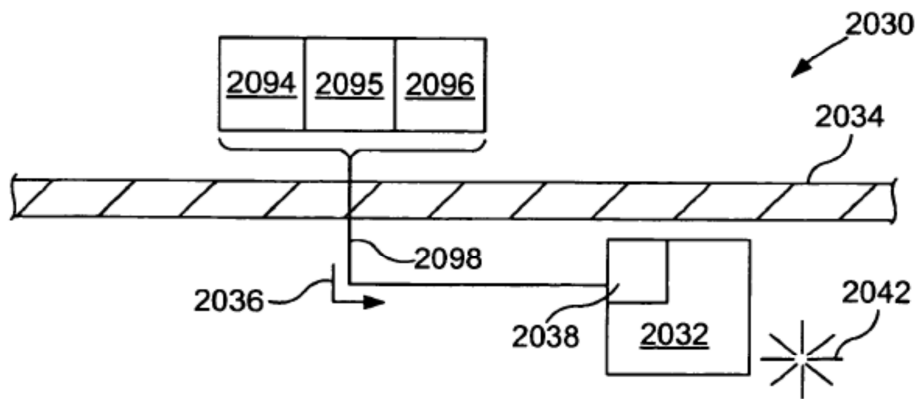


FIG. 29