

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 736 323**

51 Int. Cl.:

A61F 2/34 (2006.01)

A61F 2/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2014 E 14176138 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2019 EP 2832320**

54 Título: **Implante óseo con sitios de acoplamiento**

30 Prioridad:

30.07.2013 DE 102013108160

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

27.12.2019

73 Titular/es:

**AESULAP AG (100.0%)
Am Aesculap-Platz
78532 Tuttlingen, DE**

72 Inventor/es:

**SCHNEIDER, JENS;
BROGHAMMER, TANJA;
BISLIMI, IRVIN y
MARTIN, PATRICK**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 736 323 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 óseo con sitios de acoplamiento

- 5 La presente invención se refiere en general a un implante (módulo) óseo, preferentemente en forma de cuerpo de rejilla, con sitios de acoplamiento así como un sistema de implante de varios módulos de implante que van a fijarse uno a otro, preferentemente que se componen de una cavidad cotiloidea y un aumento acetabular, que están provistos de sitios de acoplamiento que cooperan de manera correspondiente para un acoplamiento adhesivo mecánico.
- 10 Los implantes óseos del género de acuerdo con la invención sirven en general para rellenar defectos óseos o para puentear y/o conectar elementos óseos, tales como, por ejemplo, de dos vértebras de una columna vertebral. Algunos implantes óseos, tales como, por ejemplo, articulaciones artificiales, presentan un cuerpo macizo para poder absorber fuerzas suficientemente altas y poder transmitir las a los huesos. Otros implantes óseos tienen una estructura metálica, de poros abiertos (de células abiertas) en la superficie de implante al menos parcialmente en el lado orientado al
- 15 hueso, preferentemente formada por nervios unidos entre sí, así como más preferentemente un relleno de material sustituto óseo para acelerar el proceso de consolidación ósea después de su implante en el cuerpo de un paciente.
- En función del fin de uso, estos implantes (por ejemplo, en forma de la denominada cavidad cotiloidea y/o un componente de aumento) con su respectiva estructura de rejilla o estructura de soporte pueden también asumir una
- 20 función de soporte de carga, para crear un contacto de mayor superficie con el hueso respectivo (por ejemplo, en el caso de la cavidad cotiloidea con el hueso ilíaco o en el caso de una denominada jaula con una vértebra, etc.) de un paciente.
- Por ejemplo, por el documento WO 2008/040409 A1 se conoce un implante óseo con estructura reticular a modo de
- 25 ejemplo en forma de un componente de aumento modular, que, a pesar de la estructura reticular presenta una alta capacidad de carga así como permite un crecimiento óptimo del material óseo. Este implante óseo conocido se compone de una estructura tridimensional de nervios interconectados, que forman pequeñas cavidades o células interconectadas con un tamaño en el intervalo de 0,5 mm a 6 mm y cavidades grandes en el intervalo de 6 mm a 20 mm. Tanto las cavidades pequeñas como grandes están conformadas con células abiertas de manera adyacente a la
- 30 superficie de implante, mediante lo cual resultan depresiones pequeñas y grandes, que están previstas para recibir material óseo o material sustituto óseo para un crecimiento óseo a través del implante acelerado del implante.
- Debido a la realización de célula abierta del implante en su superficie, se genera una rugosidad superficial que depende de la estructura reticular, de modo que el implante también después de su implante asume un accionamiento por
- 35 fricción determinado con el hueso adyacente, clavándose los nervios que sobresalen libremente en el material óseo. Esto mismo se cumple también para la unión con la cavidad cotiloidea asociada, que, en el estado implantado, como resultado de su superficie de parte igualmente de poros abiertos se apoya con accionamiento por fricción (o con arrastre de micro-forma) en el aumento y es soportado por el mismo de manera correspondiente.
- 40 Además, se menciona el documento WO 2011/008752 A1, en el que se divulga un sistema de implante óseo que se compone de dos conchas de tipo semiesfera, que a su vez pueden acoplarse entre sí a través de un anillo. La concha inferior presenta un primer mecanismo de enclavamiento, que está provisto de salientes. La segunda concha presenta una segunda sección de enclavamiento, que presenta escotaduras correspondientes, en las que encajan los salientes.
- 45 Asimismo, se menciona el documento EP 2 140 835 A1, por el que se conoce en concreto un aumento acetabular (implante secundario). Esto forma un cuerpo macizo parcialmente esférico, cuyo lado exterior forma una superficie de contacto con el hueso y cuyo lado interior está adaptado a la forma de un implante primario, en el presente caso, a una cavidad cotiloidea. El aumento conocido tiene igualmente un número de cavidades formadas o dispuestas deliberadamente, que al menos hacia el lado exterior de célula abierta, para permitir el crecimiento del implante en el
- 50 material óseo adyacente. Asimismo, está formada una abertura de paso ranurada longitudinalmente en el aumento, que conecta el lado exterior e interior del aumento entre sí y que sirve para introducir un tornillo de fijación.
- Por lo tanto, la cavidad cotiloidea puede insertarse en el interior esencialmente cóncavo del aumento y montarse junto con el aumento en el hueso ilíaco del paciente. Para ello, entre el sistema de implante modular, es decir, entre aumento
- 55 y cavidad, se introduce un cemento óseo y a continuación se atornilla el sistema de implante por medio de pernos roscados en el hueso ilíaco. A este respecto, al menos un perno roscado común se guía tanto a través de la cavidad cotiloidea y al mismo tiempo también a través de la abertura de paso ranurada longitudinalmente en el aumento, de modo que la posición relativa de ambas partes de implante permanece fija.
- 60 En el estado de la técnica, en los sistemas de implante óseo modulares conocidos en general y en los sistemas de aumento de cavidad cotiloidea en particular, existe el problema fundamental de la adhesión insuficientemente duradera al hueso, así como el mantenimiento de la posición relativa, en particular inmediatamente después de su implante, es decir, en un instante en el que la estructura reticular de las partes de implante aún no han crecido a través del tejido óseo o el cemento óseo introducido entre ellas todavía no ha curado. El tiempo de curado del cemento óseo asciende,
- 65 por regla general, a entre 5-10 min, durante el cual la posición relativa aún no es estable. En otras palabras, por un lado, durante e inmediatamente después del implante, debe garantizarse una adherencia suficiente entre los

elementos de implante entre sí así como entre los elementos de implante y el hueso, para poder cargar el sistema de implante por igual en la posición relativa correcta, sin que esto cambie su posición de implante, por otro lado, el implante debe crecer a través lo más rápido e intensamente posible, para conseguir rápidamente su capacidad de carga máxima.

5 Los métodos de atornillado conocidos por el estado de la técnica, si bien mantendrán los componentes de implante o módulos individuales unidos por fricción entre sí, sin embargo, la estabilidad posicional depende de la fuerza de atornillado alcanzada, que puede ser diferente en función de la calidad del material óseo. Para resolver este problema, por lo tanto, ya se han propuesto las siguientes soluciones en el estado de la técnica:

- 10
- uniones atornilladas conjuntas, por ejemplo, de acuerdo con el documento EP 2 140 835 A1,
 - acoplamiento de módulos primarios y secundarios a través macroestructuras formadas en cada caso en los mismos, por ejemplo, ranuras y gorriones, por ejemplo, de acuerdo con el documento US 6.458.161 B1
 - unión "con arrastre de materia" por medio de una capa intermedia de cemento óseo (adicional), por ejemplo, de
- 15 acuerdo con el documento EP 2 140 835 A1,

Las uniones atornilladas y también enchufables conocidas con macroestructuras permiten por regla general solo algunas posiciones relativas definidas entre los componentes de implante modulares. Esto solo satisface de manera insuficiente la situación de cuidado individual de los pacientes, en particular en la cirugía de revisión. Además, muchas soluciones de unión conocidas no son suficientemente estables mecánicamente después de la fijación en el hueso del paciente (por ejemplo, cuando se usa cemento óseo) o requieren para ello demasiados elementos de anclaje (tornillos) para esto, que, en consecuencia, ocupan demasiado espacio.

20

Si bien la unión/acoplamiento de los componentes de implante modulares individuales a través de un arrastre de forma (global) con cemento óseo como capa intermedia podría cumplir los requisitos según una colocación relativa individual, variable y también la posición en/sobre el hueso del paciente, mediante lo cual también se provoca en gran medida un reposo mecánico en el sitio de unión entre el implante y el hueso. Sin embargo, el uso de cemento óseo en sí tiene algunas desventajas:

25

- el tiempo de la cirugía se prolonga,
 - resulta en una aplicación difícil in situ,
 - se genera una presión de tiempo de operación debido a la reacción de curado necesaria,
 - es necesaria una seguridad laboral correspondiente para/durante el procesamiento,
 - es necesaria una limpieza costosa después de la introducción del cemento óseo,
 - las partículas/fragmentos pueden llevar a un desgaste del tercer cuerpo en la articulación,
 - la separación de la unión, por ejemplo, en el caso de una revisión de los componentes de implante modulares, es muy problemática, dado el caso imposible.
- 30
- 35

En vista de este problema, el objetivo de la presente invención consistía en proporcionar un sistema de implante óseo modular así como componentes de implante modulares para este sistema, que están provistos de sitios de acoplamiento que cooperan de manera correspondiente para un acoplamiento adhesivo mecánico, que permiten una capacidad de colocación lo más relativamente libre posible. A este respecto es un fin formar los sitios de acoplamiento de manera que se eviten movimientos relativos entre las superficies de implante, incluso bajo una fuerza externa, una vez que se haya completado el acoplamiento. A este respecto podrá prescindirse preferentemente del uso de cemento óseo, de modo que es posible una revisión de los componentes de implante.

40

45

Este objetivo así como los fines preferidos se consiguen por medio de un sistema de implante óseo o componentes de implante modulares de este sistema con las características de la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

50

La idea fundamental de la presente invención se basa esencialmente en formar al menos un componente de implante modular del sistema de implante óseo en al menos una sección de superficie parcial con una estructura de acoplamiento de malla estrecha (de tipo lecho de clavos o filamento), mientras que al menos otro componente de implante modular del sistema de implante óseo está formado en al menos una sección de superficie parcial con una estructura de acoplamiento de malla gruesa cooperante (preferentemente en forma de al menos elementos estructurales que se sobresalen desde la superficie de esta superficie de implante modular distinta, en particular salientes de anclaje tales como espigas, gorriones, listones, etc.), que puede engranar de manera adhesiva con la estructura de acoplamiento de malla estrecha (de tipo lecho de clavos o filamento) (con arrastre de forma y/o con accionamiento por fricción). Por consiguiente, en esta configuración técnica es decisivo que los elementos estructurales de una estructura de acoplamiento (estructura de tipo lecho de agujas o filamento) formen una estructura de acoplamiento fina (reticulado fino), mientras que los elementos estructurales de la otra estructura de acoplamiento correspondiente representan una estructura de acoplamiento gruesa que resulta con respecto a una estructura de acoplamiento (reticulado grueso). De esta manera, el reticulado fino abre un número casi aleatorio de posiciones de acoplamiento relativas y posiciones, mientras que el reticulado grueso permite una desviación flexible/elástica de los elementos estructurales que forman el reticulado fino al engranar ambas estructuras, de modo que los elementos estructurales gruesos se sujetan con accionamiento por fricción casi entre los elementos estructurales finos

55

60

65

presionados separándose elásticamente.

En otras palabras, los diseños de las superficies o estructuras de acoplamiento correspondientes están diseñados de modo que para su acoplamiento se consigue una funcionalidad similar a un cierre enchufable, de clic o de velcro. Con la colocación relativa libre casi aleatoria de las superficies, los elementos estructurales o de anclaje se presionan contra un módulo de implante en/entre los elementos estructurales o de anclaje contra el otro módulo de implante y, a este respecto, mediante un agarrotado (elástico), enchavetado, enganchado, entre otros, proporcionan un asiento mecánico estable, que impide posibles movimientos relativos en la superficie límite entre los módulos de implante que van a acoplarse.

Más en concreto se proponen preferentemente dos planteamientos de diseño diferentes:

- el principio "tabla de enchufes o clavos": en este sentido se moldean o desmoldean en el intervalo macro una pluralidad de salientes / elevaciones de tipo gorrón, espiga o columna alargados separados por todos lados sobre la superficie (parcial) de un primer módulo de implante, que superponen en el caso de una estructura de cuerpo de rejilla la microrrugosidad conseguida con ello de la superficie de implante. El segundo módulo de implante que va a acoplarse en los mismos del sistema de implante óseo presenta asimismo un número de salientes / elevaciones de tipo gorrón, espiga o columna alargados separados por todos lados sobre su superficie (parcial), siendo el número de salientes menor y/o su distancia entre sí mayor que en el primer módulo de implante y, dado el caso, también su grosor (diámetro) es mayor que en el primer módulo de implante. De esta manera, los salientes del primer módulo de implante se desplazan (de manera flexible o elástica) de los salientes introducidos entremedias del segundo módulo de implante, mediante lo cual se aseguran ambas estructuras de acoplamiento casi una contra otra.
- El principio "tejido, red o rejilla": En este caso se desmoldea una pluralidad de estructuras alargadas, de tipo filamento en la superficie del primer módulo de implante, que preferentemente están entretejidas entre sí, reticuladas, o conformadas como estructura reticular flexible. La superficie (parcial) del segundo módulo de implante presenta un tipo de estructura de tapiz de ganchos (comparable a un velcro), que engancha (de manera desprendible) con la estructura del primer módulo de implante.

Tal como ya se expone anteriormente, los al menos dos elementos de anclaje de la estructura gruesa de un módulo de implante se enganchan, mediante la estructura fina del otro módulo de implante, depresiones que se forman dado el caso por la forma de resorte o de conicidad o se presionan en una red o rejilla "que se desvía", elásticamente deformable. La presión entre sí lleva a continuación a un agarrotado de los elementos estructurales que encajan entre sí (con arrastre de fuerza) dado el caso con deformación elástica de los elementos estructurales de la estructura fina (filamentos).

Preferentemente pueden estar dispuestas/diseñadas estructuraciones sobre/en los elementos de estructura gruesa y/o los elementos de estructura fina (filamentos), que aumentan, dado el caso, la estabilidad de anclaje mediante acción de presión o anclaje (arrastre de forma).

Dado el caso, los elementos de anclaje que sobresalen (elementos de estructura gruesa) son en sí elásticamente deformables o pueden "extraerse/presionarse", por ejemplo mediante un mecanismo de eversión adecuado, manipulación correspondiente con un instrumento auxiliar quirúrgico y/o mediante la inserción de un componente adicional, por ejemplo un inlay en el módulo de implante correspondiente.

También es concebible que los elementos de anclaje que sobresalen (elementos de estructura gruesa) sean elementos auxiliares separados, que se introducen adicionalmente en o a través de las superficies de los módulos de implante, por ejemplo en forma de remaches, espigas, ganchos, tornillos, o similares.

Mediante la formación de los módulos de implante óseo individuales con las estructuras de acoplamiento que cooperan, descritas anteriormente es posible que el usuario pueda colocar los módulos (componentes de implante) libremente uno sobre otro/uno junto a otro y, con ello, por ejemplo pueda dirigir con exactitud situaciones de defecto óseo. No existe ningún coste o riesgo adicional mediante un uso de cemento óseo, tal como es necesario en el estado de la técnica. Es decir, con respecto a la técnica operativa habitual hoy en día por ejemplo en los aumentos acetabulares como un módulo de implante, con la presente invención, puede ahorrarse tiempo de operación y minimizarse el riesgo para el paciente. El diseño de las estructuras de acoplamiento cooperativas puede realizarse con un volumen muy pequeño, y puede transferirse por lo tanto a muchas geometrías de implante. Por último, para el caso de que, dado el caso, puedan aparecer ligeros movimientos relativos de los módulos acoplados entre sí, estos se igualan mediante el comportamiento de material elástico de los elementos estructurales al menos de la estructura fina. Por lo tanto, no existe ningún riesgo de desgaste del cemento óseo y/o erosión del tercer cuerpo secundario.

Para un acoplamiento de acuerdo con la invención módulos de implante adecuados sería por ejemplo

- aumento en la cavidad cotiloidea,
- inlays en las cavidades cotiloideas o vainas de reconstrucción,

- revestimiento (proximal) o aumentos de defecto en vástagos femorales,
- aumentos en prótesis de rodilla,
- implantes de columna vertebral, por ejemplo estructura modular de las denominadas jaulas.

5 De acuerdo con otro aspecto o adicional de la invención, los elementos estructurales de la estructura fina y/o gruesa pueden ser diferentes al material (de estructura) restante del módulo de implante o presentar al menos una propiedad de material diferente a este respecto. En este caso, en lugar de o además de la conformación especial o distancia entre elementos puede usarse también la elección de material para los elementos estructurales para obtener propiedades de fricción determinadas.

10 Es ventajoso cuando el implante óseo de acuerdo con la invención (cuerpo de rejilla) se ha producido según un procedimiento aditivo o generativo, tal como por ejemplo la sinterización por láser a partir de un material adecuado para ello.

15 Otro aspecto de la invención se refiere a la provisión de un implante de articulación de la cadera que consiste en una cavidad cotiloidea y un implante óseo separado para ello de acuerdo con uno de los aspectos anteriores como aumento acetabular. Este aumento está adaptado a la cavidad cotiloidea de manera que la estructura de acoplamiento del aumento esté formada exclusivamente sobre la superficie lateral cóncava dirigida a la articulación de la cadera. Con ello se consigue un apoyo plano de la cavidad cotiloidea en el aumento con la propiedad de arrastre de fricción/de forma optimizada al mismo tiempo entre los dos módulos.

20 En este sentido, es ventajoso cuando (también) la superficie lateral cóncava del aumento y/o la superficie lateral convexa correspondiente de la cavidad cotiloidea mediante la estructura reticular del cuerpo de módulo de implante respectivo, es de poros abiertos, de modo que entre la cavidad cotiloidea y el aumento se obtiene un accionamiento por fricción predeterminado además del accionamiento por adherencia por las estructuras de acoplamiento.

25 La invención se explica en detalle a continuación por medio de ejemplos de realización preferidos con referencia a las figuras adjuntas.

30 La Figura 1 muestra en una vista en perspectiva el lado convexo de un primer módulo de implante preferentemente en forma de una cavidad cotiloidea de material macizo con una estructura de acoplamiento fina formada en el mismo/sobre el mismo así como el lado exterior cóncavo de un segundo módulos de implante óseo en forma de un aumento, preferentemente de un aumento acetabular de material macizo con una estructura de acoplamiento gruesa (cooperativa) formada en el mismo/sobre el mismo para la provisión de un sistema de implante óseo (acoplable de manera adhesiva) de acuerdo con un primer ejemplo de realización preferido de la invención,

35 La Figura 2 muestra en una vista en perspectiva el lado convexo de un primer módulo de implante preferentemente en forma de una cavidad cotiloidea de material macizo con una estructura de acoplamiento fina formada en el mismo/sobre el mismo así como el lado exterior cóncavo de un segundo módulos de implante óseo en forma de un aumento, preferentemente de un aumento acetabular de material macizo con una estructura de acoplamiento gruesa (cooperativa) formada en el mismo/sobre el mismo para la provisión de un sistema de implante óseo (acoplable de manera adhesiva) de acuerdo con un segundo ejemplo de realización preferido de la invención,

40 La Figura 3 muestra en una vista en perspectiva el lado convexo de un primer módulo de implante preferentemente en forma de una cavidad cotiloidea de material macizo con una estructura de acoplamiento gruesa formada en el mismo/sobre el mismo así como el lado exterior cóncavo de un segundo módulos de implante óseo en forma de un aumento, preferentemente de un aumento acetabular de material macizo con una estructura de acoplamiento fina (cooperativa) formada en el mismo/sobre el mismo para la provisión de un sistema de implante óseo (acoplable de manera adhesiva) de acuerdo con un tercer ejemplo de realización preferido de la invención,

45 La Figura 4 muestra en una vista en perspectiva el lado convexo de un primer módulo de implante preferentemente en forma de una cavidad cotiloidea formada como rejilla con una estructura de acoplamiento gruesa formada en el mismo/sobre el mismo así como el lado exterior cóncavo de un segundo módulos de implante óseo en forma de un aumento, preferentemente de un aumento acetabular de formado como rejilla con una estructura de acoplamiento fina (cooperativa) formada en el mismo/sobre el mismo para la provisión de un sistema de implante óseo (acoplable de manera adhesiva) de acuerdo con un cuarto ejemplo de realización preferido de la invención,

50 La Figura 5 muestra una primera tabla con posibles elementos de acoplamiento que cooperan de una estructura de acoplamiento fina y una gruesa para formar un acoplamiento/unión elástica,

55 La Figura 6 muestra una segunda tabla con posibles elementos de acoplamiento que cooperan de una estructura de acoplamiento fina y una gruesa para formar un acoplamiento/unión elástica-firme,

60 La Figura 7 muestra una tercera tabla con posibles elementos de acoplamiento que cooperan de una estructura de acoplamiento fina y una gruesa para formar un acoplamiento/unión firme, y

65

La Figura 8 muestra un extracto de diferentes diseños de elementos de acoplamiento para la documentación de la pluralidad de posibilidades de forma y/o combinación de estructuras de acoplamiento que cooperan.

5 El primer módulo de implante óseo (cuerpo macizo) 1 representado en la Figura 1, está provisto de acuerdo con un ejemplo de realización preferido de la presente invención en forma de una cavidad cotiloidea, siendo concebibles también implantes óseos de otro tipo tales como jaulas vertebrales, diáfisis de articulación de la cadera, etc.

10 La presente cavidad cotiloidea tiene un lado interior cóncavo (no representado adicionalmente) para el alojamiento pivotante de una articulación de la cadera así como un lado exterior convexo 2 para la unión fija con un hueso ilíaco y adopta así esencialmente la forma de un semimonocoque. En el lado exterior convexo 2 está formada al menos en una sección de superficie parcial una estructura de acoplamiento fina 3. Esta se compone, de acuerdo con el primer ejemplo de realización, por una pluralidad de elementos estructurales 4 preferentemente en forma de agujeros ciegos, que están dispuestos a modo de tablero de ajedrez a lo largo de un perímetro parcial de la cavidad cotiloidea 1 (es decir preferentemente de manera simétrica).

15 El segundo módulos de implante óseo representado en la Figura 1 (cuerpo macizo) 10, en el presente caso en la forma a modo de ejemplo de un aumento acetabular en unión efectiva con la cavidad cotiloidea 1 de acuerdo con la invención tiene esencialmente un volumen parcialmente esférico con un lado interior cóncavo 12 y un lado exterior convexo 13, cuyos puntos medios respectivos (no representados) están separados entre sí. De esta manera se genera una superficie lisa (plana) 14 en un lado frontal que une entre sí el cóncavo y convexo 12, 13, mientras que en el lado frontal opuesto a este se forma un canto de transición esencialmente afilado 16 entre el lado cóncavo y convexo 12, 20 13. Sobre/en el lado interior cóncavo 12 está prevista/formada al menos a través de una sección de superficie parcial del aumento acetabular, una estructura de acoplamiento gruesa 17, que coopera con la estructura de acoplamiento fina 3 de la cavidad cotiloidea 1, de tal manera que ambas estructuras 3, 17 encajan entre sí, para unir de manera adherente los módulos de implante óseo 1, 10 con arrastre de fuerza y/o de forma.

25 En concreto, la estructura de acoplamiento gruesa 17 presenta un número reducido (al menos dos), con respecto a la estructura de acoplamiento fina 3, de elementos estructurales 18 preferentemente en forma de salientes de tipo gorrón o varilla, que están dispuestos a una distancia mayor entre sí con respecto a los agujeros ciegos 4. El tamaño y la forma de los salientes 18 se seleccionan de modo que pueden introducirse a presión con accionamiento por fricción en los agujeros ciegos 4.

30 Para acoplar firmemente, por consiguiente el aumento acetabular 10 con la cavidad cotiloidea 1, el aumento 10 necesita únicamente colocarse y a continuación presionarse en una dirección relativa seleccionada en la cavidad cotiloidea 3, encajando los salientes 18 en agujeros ciegos 4 correspondientes. A este respecto, en este punto se indica que las dos estructuras de acoplamiento 3, 17 no están limitadas a los módulos mencionados en cada caso sino que pueden cambiarse aleatoriamente entre los módulos.

35 El primer ejemplo de realización ofrece por lo tanto, de manera sencilla, con bajo coste de producción, la posibilidad de proporcionar una unión firme entre los dos módulos de implante óseo 1, 10 del sistema de implante de acuerdo con la invención sin la necesidad de la interposición de cemento óseo o un tornillo de fijación (común), pudiendo estar previsto este último naturalmente de manera opcional adicionalmente, tal como se conoce por el estado de la técnica mencionado y, por lo tanto, no tiene que describirse adicionalmente en este punto.

40 Sin embargo, se ha mostrado que la provisión de las estructuras de acoplamiento 3, 17 de acuerdo con la descripción anterior permite un número solo pequeño de posiciones relativas. Por lo tanto, el segundo ejemplo de realización de la presente invención prevé una construcción que se desvía del primer ejemplo de realización para la estructura de acoplamiento gruesa y fina 3, 17.

45 De acuerdo con el segundo ejemplo de realización, también la estructura de acoplamiento fina 3 en los lados de la cavidad cotiloidea 1 se compone de una pluralidad de salientes en forma de espiga o aguja (filamentos) 5, que a modo de una tabla de clavos se encuentran estrechamente (de malla estrecha) y por lo tanto definen entre sí una pluralidad de bolsillos de inserción. Los salientes 5 son a este respecto delgados, o están formados con menor espesor de material y por lo tanto pueden doblarse elásticamente o son flexibles de manera que pueden doblarse. La estructura de acoplamiento gruesa 17 en el aumento acetabular 10 se compone, tal como en el primer ejemplo de realización preferido de la invención, de un número reducido con respecto a la estructura de acoplamiento fina 3 de salientes en forma de gorrón o de nervio 18, que tienen una distancia intermedia adicional con respecto a las espigas 5 y presentan también un mayor espesor de material. Por lo tanto, no están previstos con respecto a las espigas 5 para una flexión sino que están diseñados de manera relativamente rígida. Además, de acuerdo con el segundo ejemplo de realización 50 están previstos opcionalmente más de dos gorriones 18, que están dispuestos a modo de tablero de ajedrez en el módulo de implante óseo en cuestión 10 del sistema de implante óseo.

55 Para la unión firme de los dos módulos 1, 10 se presionan asimismo estos uno contra otro, penetrando con accionamiento por fricción los gorriones 18 de la estructura de acoplamiento gruesa 17 en las cavidades de alojamiento entre las espigas 5 de la estructura de acoplamiento fina 3. Dado que las distancias intermedias de los gorriones 18 son mayores que las distancias intermedias de las espigas 5 y también los espesores de material de los gorriones 18

son mayores que los espesores de material de las espigas 5, las espigas 5, bajo la acción de los gorriones 18, se curvan hacia el lado y se desvían así en la dirección hacia las cavidades de alojamiento no ocupadas. De esta manera, los gorriones 18 se sujetan (elásticamente) casi entre las espigas 5 y se mantienen fijas en las mismas. Esta adhesividad puede intensificarse estando conformados los gorriones 18 y/o las espigas 5 con perfiles (por ejemplo en forma de gancho) y/o presentando una estructura superficial, mediante lo cual se enganchan también (con arrastre de forma) ambos elementos estructurales 5, 18 además del agarrotado.

Mediante la formación de la estructura de acoplamiento fina 3, en presente caso en forma de una tabla de clavos, se proporciona un número casi aleatorio de posiciones relativas entre los dos módulos 1, 10. A este respecto se indica que el diseño de tabla de clavos de la estructura de acoplamiento fina 3 es solo a modo de ejemplo y puede sustituirse también por ejemplo por una rejilla de malla estrecha, trenzado o una estructura de bucle. También, la asociación de la estructura fina y gruesa 3, 17 no está limitada a los módulos mencionados sino que es esencialmente cualquiera, tal como se representa en la Figura 3.

Por consiguiente, la estructura fina 3 está prevista en el lado interior cóncavo 12 del aumento acetabular 10 y la estructura gruesa 18 está prevista en el lado exterior convexo 2 de la cavidad cotiloidea 1. Asimismo, no es necesaria la configuración de los módulos individuales como material de cuerpo macizo. Más bien, es también posible configurar todos los módulos o módulos seleccionados con una estructura reticular, tal como están indicado en la Figura 4.

Por lo tanto, el aumento acetabular 10 y/o la cavidad cotiloidea 1 están formados con, en cada caso, la forma exterior descrita anteriormente por una estructura tridimensional o una estructura reticular, que consiste en nervios unidos entre sí con la formación de un patrón de rejilla que preferentemente se repite de manera constante. El patrón de rejilla puede tener una especie de estructura de rejilla de diamante, que encierra en cada caso una cavidad que está abierta hacia todas las direcciones. Si estos patrones se juntan tridimensionalmente, resulta la estructura reticular mencionada anteriormente que consiste en una pluralidad de nervios y cavidades, que están unidos entre los nervios atravesándose entre sí, tal como se indica en la Figura 4.

Tal como puede apreciarse adicionalmente en la Figura 4, la cavidad cotiloidea 1 como también el aumento 10 están configurados en cada caso como objeto (volumen) al menos en parte de poros abiertos o de células abiertas. En otras palabras, en el presente ejemplo de realización, la estructura reticular llega a la superficie en cada caso cóncava y convexa, de tal manera que las cavidades adyacentes a la misma, en el presente caso, son todas de células abiertas y los nervios adyacentes a las mismas sobresalen hacia fuera. A este respecto se indica que en función de la resistencia y/o rigidez requerida del módulo de implante respectivo 1, 10, las superficies mencionadas pueden estar también al menos parcialmente cerradas, es decir pueden estar recubiertas con un revestimiento de material macizo.

Mediante la realización de células abiertas de acuerdo con la Figura 4 resulta una superficie rugosa, así como porosa (parcialmente) de los módulos de implante 1, 10, de modo que el primer módulo de implante (por ejemplo cavidad cotiloidea) 1 en/sobre el segundo módulo de implante (por ejemplo aumento acetabular) 10 entra en contacto de fricción además de los mecanismos de acoplamiento descritos anteriormente, pudiendo contrarrestar el arrastre de fuerza generado en este sentido por los nervios expuestos/que sobresalen en la superficie, un corrimiento relativo de los módulos de implante 1, 10. Al mismo tiempo, la cualidad de células abiertas de las cavidades adyacentes a la superficie crea la posibilidades de una construcción gradual de los módulos de implante 1, 10 con material óseo, pudiendo acelerarse este proceso mediante un llenado previo (al menos parcial) de las cavidades por ejemplo con material de sustituto óseo.

En este punto ha de indicarse que las estructuras de acoplamiento 3 y/o 17 pueden estar producidas en una sola pieza en cuanto a la materia con los módulos de implante 1, 10 respectivos por ejemplo mediante sinterización por láser o pueden estar formadas por elementos estructurales 5, 18 separados, por ejemplo mediante espigas de inserción o gorriones de inserción, que pueden insertarse en taladros preformados en el módulo respectivo o mediante esteras/placas de elementos de estructura, que pueden instalarse (pegarse) sobre las superficies (parciales) de los módulos individuales.

A continuación, por medio de las Figuras 5 a 8 se describen en resumen diferentes diseños así como posibilidades de combinación de elementos estructurales de las estructuras de acoplamiento finas y gruesas, que entran todas en las ideas de la invención de acuerdo con el juego de reivindicaciones adjunto. A este respecto se indica expresamente que también pueden estar previstas otras formas (no mostradas) para los elementos estructurales, siempre que estas permitan una pluralidad de posiciones relativas de los módulos de implante que van a acoplarse y un acoplamiento dado el caso reseparable con una fuerza de acoplamiento suficientemente alta.

En la Figura 5 está representado en tabla un número de construcciones de elemento de estructura cooperativas distintas, que presentan en cada caso propiedades elásticas y con ello dan como resultado un acoplamiento esencialmente elástico.

Por ejemplo, los elementos estructurales de las dos estructuras de acoplamiento que cooperan pueden estar conformados en forma de molinete, o en forma espiral/de gancho con una extensión que se estrecha cónicamente, diferenciándose entre la estructura de acoplamiento fina y la gruesa únicamente las distancias entre los elementos

estructurales. Como alternativa a esto, sería también concebible configurar una estructura de acoplamiento (gruesa) con elementos estructurales en forma de gancho y la otra estructura de acoplamiento (fina) que coopera con elementos estructurales en forma de molinete, en forma de espiga-esfera o en forma de botón.

- 5 De acuerdo con la Figura 6, puede estar previsto configurar la estructura de acoplamiento fina con elementos estructurales en forma de agujeros ciegos o espigas restablecidas, y prever los elementos estructurales de la estructura de acoplamiento gruesa como salientes conformados en forma de espiral/de gancho con una extensión que se estrecha de manera cónica, que pueden introducirse a presión en los agujeros ciegos o agujeros ciegos con espigas centrales (restablecidas). De esta manera resulta una cooperación entre elementos estructurales elásticos/flexibles
- 10 con elementos estructurales rígidos. Algo similar podría alcanzarse también presentando los elementos de acoplamiento de una estructura de acoplamiento (fina) una especie de estructura celular (de tipo cristal o entretrejida/encadenada) y siendo por lo tanto rígidos, mientras que los elementos estructurales de la otra estructura de acoplamiento que coopera están configurados por ejemplo como espigas con esferas, molinete o plato.
- 15 En la Figura 7 se muestran ejemplos según los cuales los elementos estructurales pueden ser salientes en forma de cono o de esfera o agujeros ciegos. A este respecto, los salientes en forma de cono o de esfera pueden cooperar a modo de una tabla de clavos en cada caso entre sí o acoplarse con los agujeros ciegos. En ambos casos resultaría un acoplamiento esencialmente rígido.
- 20 La Figura 8 muestra una pluralidad de formas adicionales para elementos estructurales que cooperan, por ejemplo, como formas de abeto que enganchan entre sí, formas de tornillo o espirales, formas de gancho y ojo, formas de ancla, tirantes de rejilla, formas de pólipo, etc. que forman conjuntamente destalonados y, por lo tanto, garantizan un enganche mutuo.
- 25 En resumen, se divulga un sistema de implante óseo con un número de módulos de implante óseo acoplables firmemente entre sí, que están provistos en cada caso de al menos una sección de superficie, que está prevista para una puesta en contacto con otro módulo de implante óseo en una posición relativa seleccionable. De acuerdo con la invención, la al menos una sección de superficie de un primer módulo de implante óseo está provisto de o formado con una estructura de acoplamiento fina que consiste en una pluralidad de elementos estructurales con disposición de malla estrecha y la al menos una sección de superficie de un segundo módulo de implante óseo está provisto de o
- 30 formado con una estructura de acoplamiento gruesa que coopera que consiste en un menor número, con respecto a la estructura de acoplamiento fina, de elementos estructurales con disposición de malla ancha.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de implante óseo con un número de módulos de implante óseo (1, 10) que pueden acoplarse firmemente entre sí, que están provistos en cada caso de al menos una sección de superficie, que están previstos para entrar en contacto entre sí al acoplar al menos dos módulos de implante óseo en una posición relativa seleccionable, en donde la al menos una sección de superficie de al menos un primer módulo de implante óseo (1) está provista de o formada con una estructura de acoplamiento fina (3) que se compone de una pluralidad de elementos estructurales con disposición de malla estrecha (4, 5) y la al menos una sección de superficie de al menos un segundo módulo de implante óseo (10) está provista de o formada con una estructura de acoplamiento gruesa cooperante (17) que se compone de un menor número de elementos estructurales con disposición de malla ancha (18) con respecto a la estructura de acoplamiento fina (3), caracterizado por que los elementos estructurales (4, 5) de la estructura de acoplamiento fina (3) forman una pluralidad de aberturas o cavidades de alojamiento con separación de malla estrecha y los elementos estructurales (18) de la estructura de acoplamiento gruesa (17) se componen de al menos dos salientes con separación de malla ancha, que están adaptados para una penetración accionada por fricción en aberturas o cavidades de alojamiento seleccionadas/seleccionables de la estructura de acoplamiento fina (3); las cavidades de alojamiento están formadas por una pluralidad de salientes en forma de espiga, flexibles al doblado (5), una rejilla de superficie flexible, de malla estrecha o un perfil de bucle flexible en la superficie del primer módulo de implante (1), que representan en cada caso los elementos estructurales de la estructura de acoplamiento fina (3); y los al menos dos salientes (18) de la estructura de acoplamiento gruesa (17) son rígidos al doblado con respecto a los elementos estructurales (5) de la estructura de acoplamiento fina (3) así como están dimensionados más grandes/anchos que las cavidades de alojamiento formadas por los elementos estructurales (5) de la estructura de acoplamiento fina (3), para, con la penetración en cavidades de alojamiento seleccionadas, provocar una separación por presión flexible de los elementos estructurales (5) de la estructura de acoplamiento fina.
2. Sistema de implante óseo según la reivindicación 1, caracterizado por que los elementos estructurales (4, 5, 18) de las dos estructuras de acoplamiento cooperantes (3, 17) pueden ponerse en contacto accionado por fricción y con arrastre de forma.
3. Sistema de implante óseo según la reivindicación 1, caracterizado por que las aberturas (4) están formadas por agujeros ciegos en la superficie del primer módulo de implante óseo (1).
4. Implante óseo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un módulo de implante (10) es un aumento y preferentemente un aumento acetabular y el otro módulo de implante (1) es preferentemente una cavidad cotiloidea.
5. Sistema de implante óseo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos uno, preferentemente todos los módulos de implante óseo tienen un cuerpo base con estructura reticular, que de esta manera se convierte en de poros abiertos al menos por zonas en su superficie, mediante lo cual además de las estructuras de acoplamiento entre dos módulos de implante óseo acoplados entre sí se forma un contacto accionado por fricción de superficie.
6. Sistema de implante óseo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las estructuras de acoplamiento (3, 17) pueden proporcionarse en una sola pieza en cuanto a la materia con el módulo de implante, preferentemente mediante un procedimiento de sinterización por láser o por separado, preferentemente mediante espigas separadas o esteras de rejilla.
7. Sistema de implante óseo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material, a partir del que están fabricados los elementos estructurales (5, 18) de las estructuras de acoplamiento (3, 17), es diferente del resto del material de módulo de implante, del implante óseo (1, 10) o tiene al menos una propiedad del material diferente preferentemente una mayor flexibilidad.

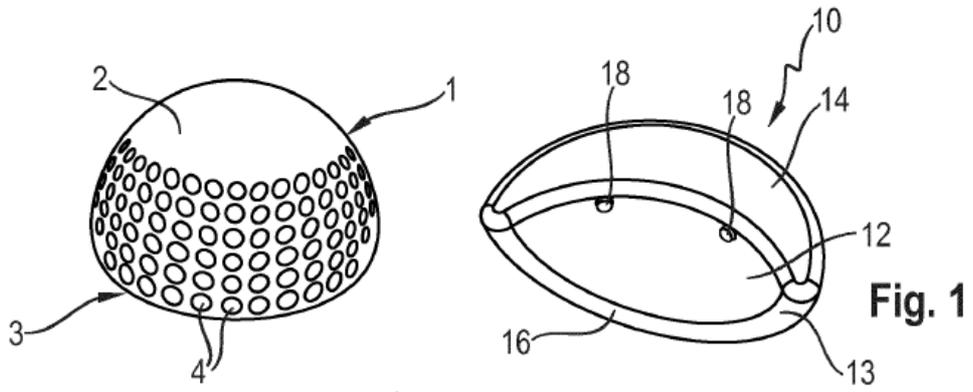


Fig. 1

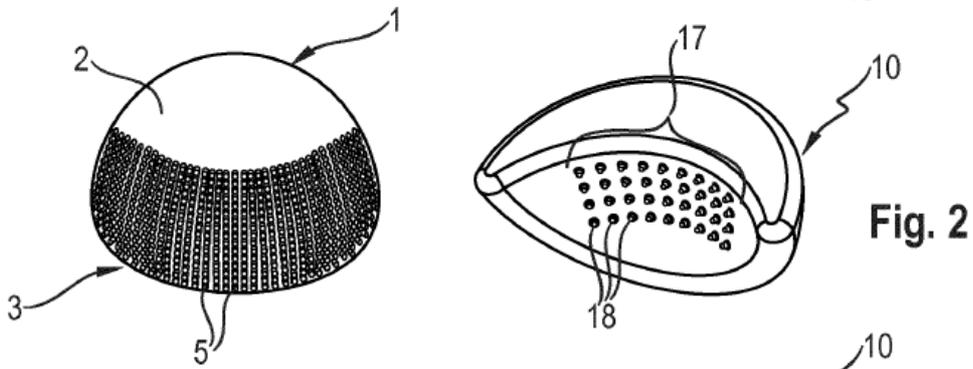


Fig. 2

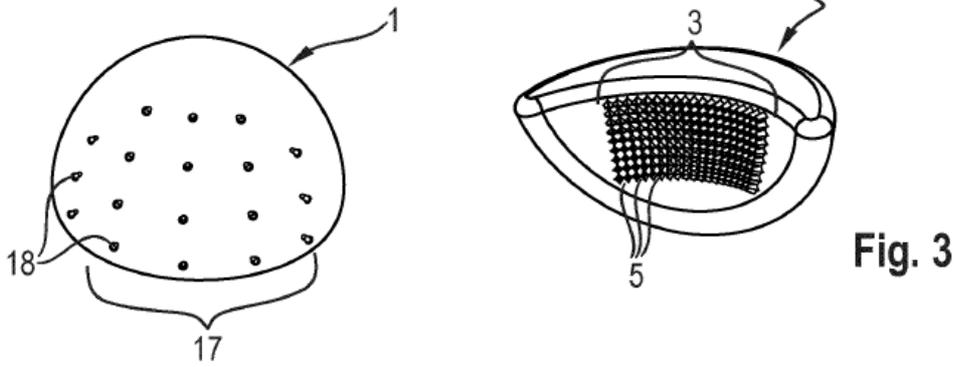


Fig. 3

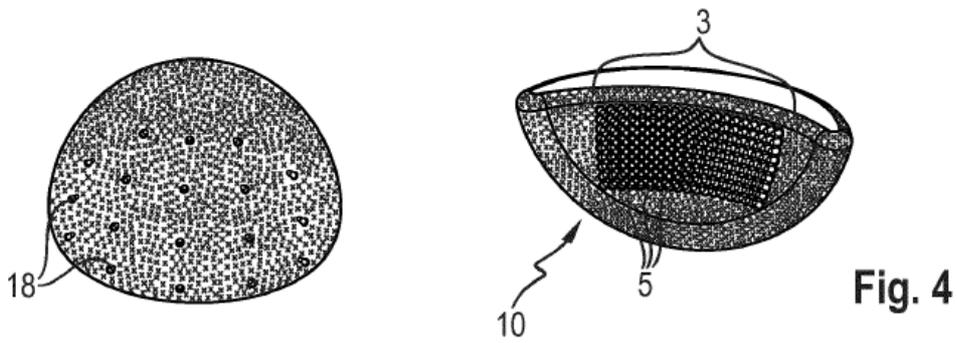


Fig. 4

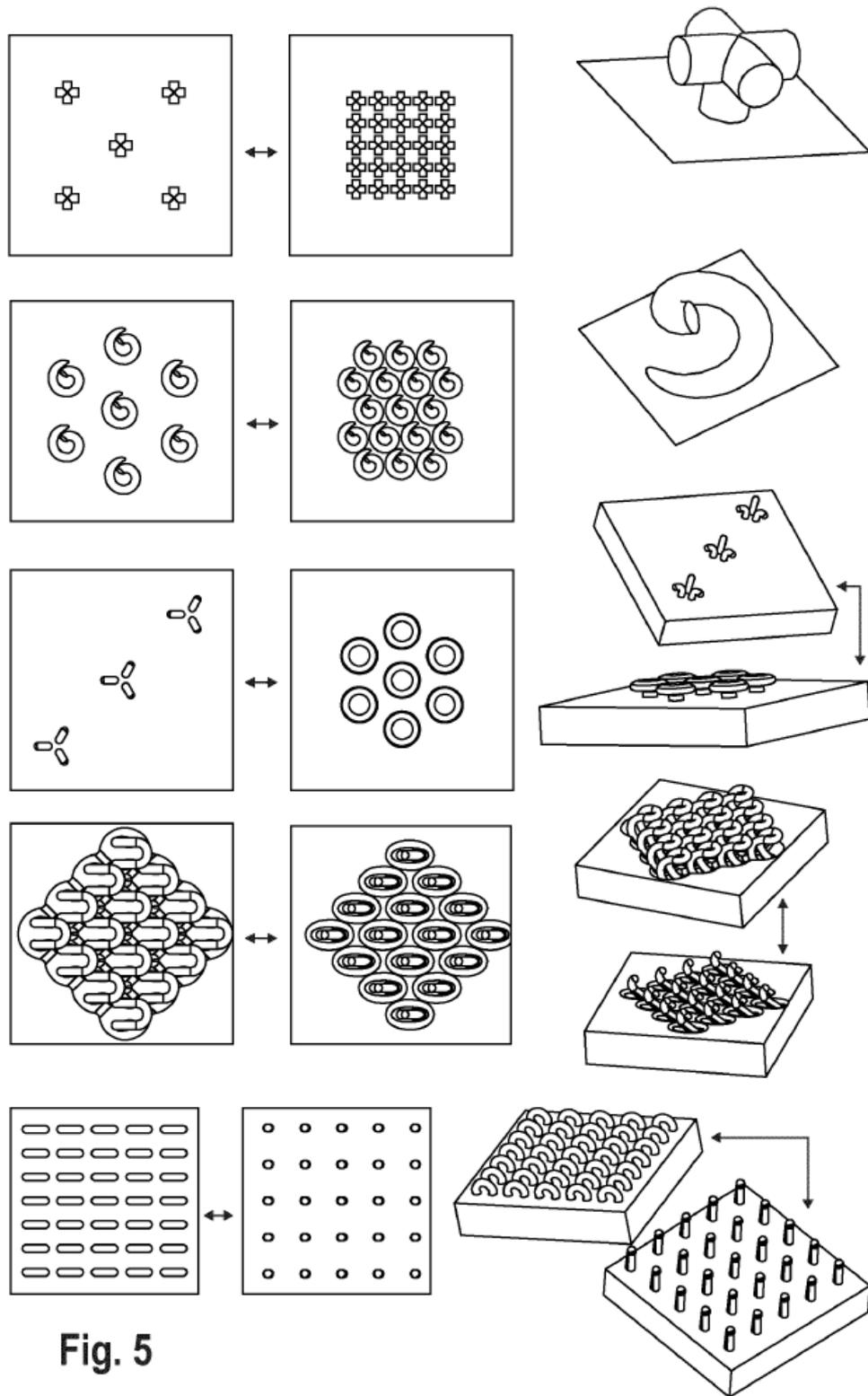
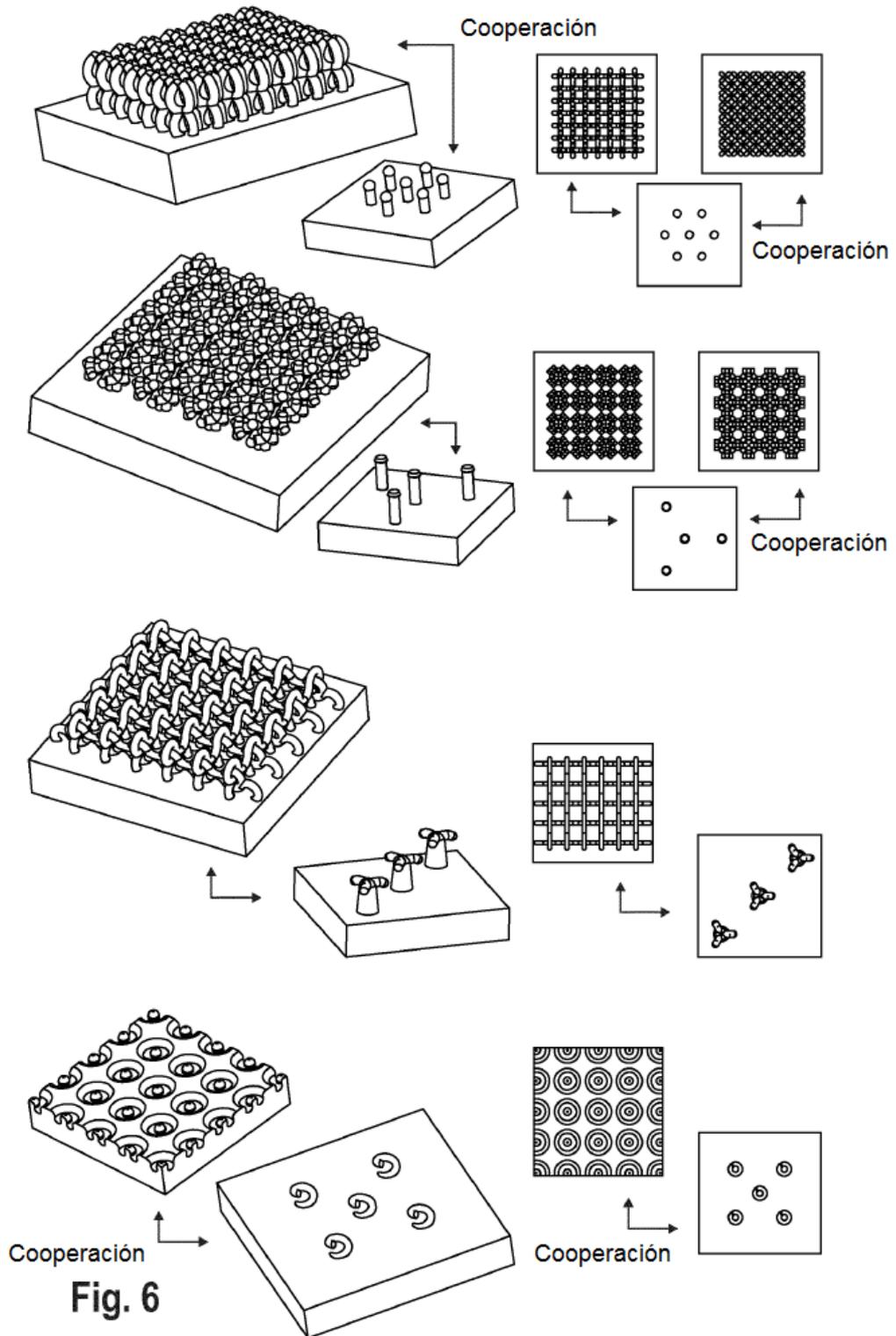


Fig. 5



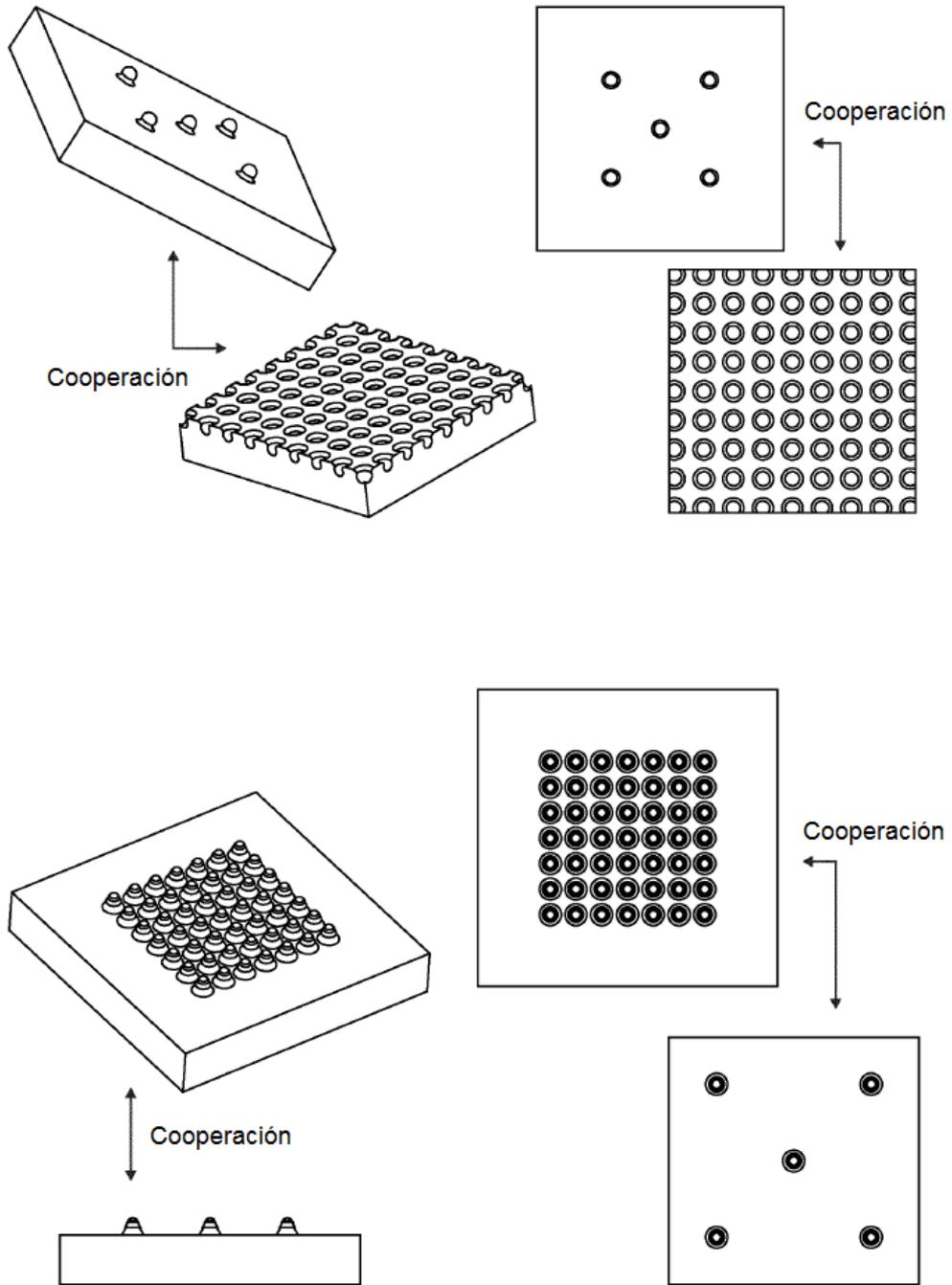


Fig. 7

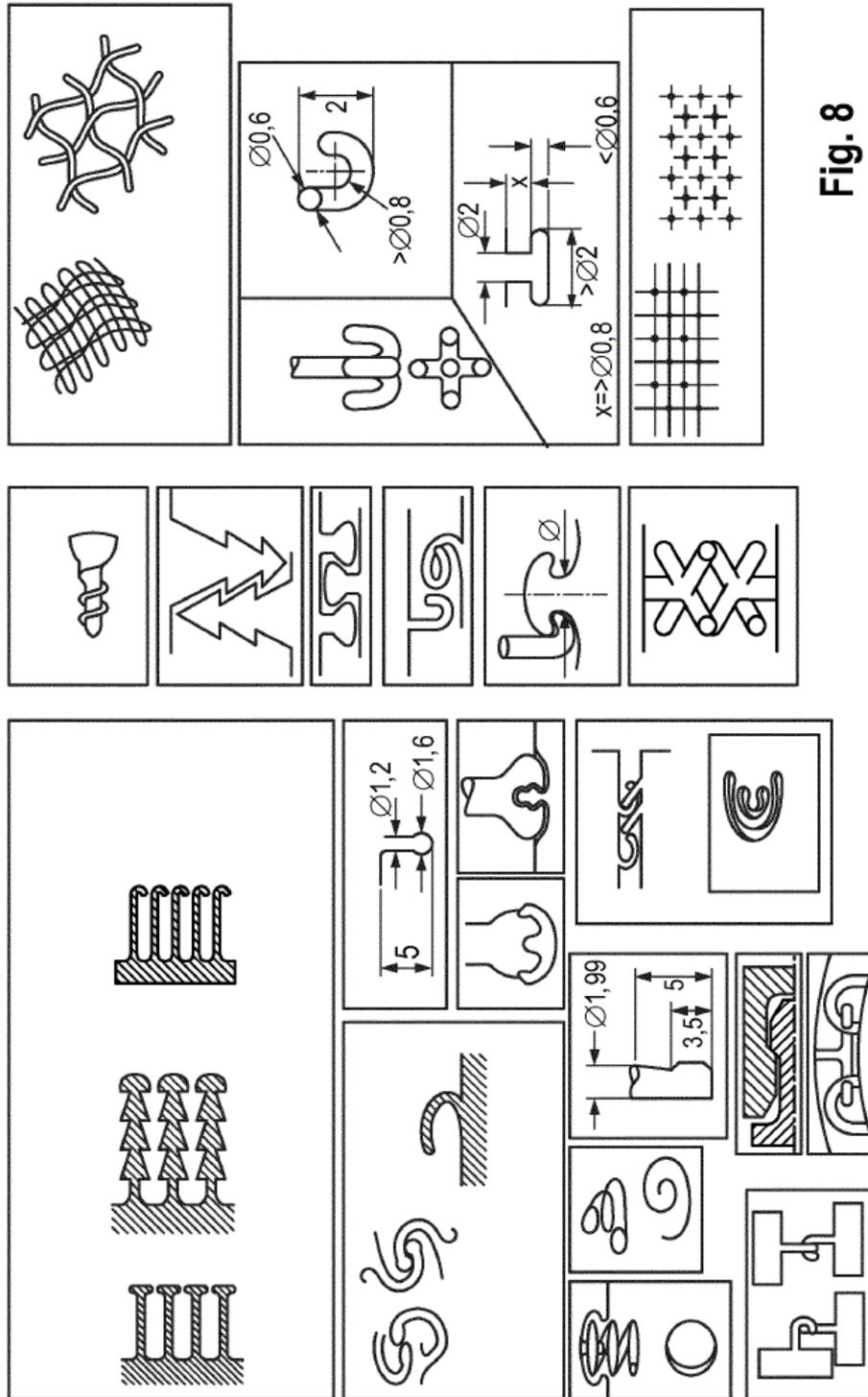


Fig. 8