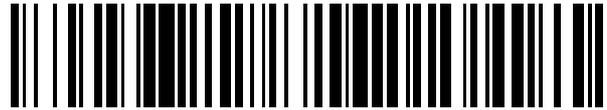


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 149**

51 Int. Cl.:

A61F 2/32 (2006.01)
A61F 2/34 (2006.01)
A61F 2/30 (2006.01)
A61F 2/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2017 E 17169863 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3243486**

54 Título: **Cabeza prótesis universal para prótesis de cadera**

30 Prioridad:

09.05.2016 IT UA20163261

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

24.06.2020

73 Titular/es:

**MELOZZI, ALESSANDRO (100.0%)
Viale Cavour Camillo, 28
64100 Teramo (TE), IT**

72 Inventor/es:

MELOZZI, ALESSANDRO

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 769 149 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

5 Cabeza protésica universal para prótesis de cadera

La presente solicitud de patente para invención industrial consiste en una cabeza protésica universal adecuada para aplicarse a dos tipos diferentes de prótesis de cadera, es decir, a una prótesis de cadera convencional y a una prótesis de cadera inversa.

10 Las prótesis de cadera convencionales son conocidas, en las que la prótesis intenta reproducir la articulación normal de la cadera. En tal caso, la prótesis convencional comprende:

- 15 - un vástago destinado a fijarse en un fémur;
- una bola fijada al vástago para reproducir la cabeza del fémur; y
- una copa [cúpula] concebida para fijarse a un cotilo o acetábulo.

De esta forma, cuando la bola está unida al fémur se puede mover en un modo de acoplamiento esférico con respecto a la copa que está unida al cotilo.

20 Se pueden disponer uno o dos insertos en forma de copa entre la bola y la copa para facilitar el movimiento de la bola con respecto a la copa.

25 Se conocen prótesis inversas de cadera, en las que las posiciones de la bola y de la copa están invertidas con respecto a las prótesis anatómicas. En tal caso, la bola se une o se coloca sobre una cabeza protésica destinada a fijarse al cotilo, mientras que la copa se une al vástago que se pretende fijar al fémur.

30 Las prótesis de cadera inversas se recomiendan para pacientes afectados con patologías específicas; de hecho, los músculos utilizados para el movimiento de la prótesis inversa son diferentes de los utilizados para el movimiento de la prótesis convencional.

35 El documento WO2011/006852, a nombre de presente titular, describe una prótesis inversa que tiene una cabeza protésica con una parte sobresaliente internamente que topa contra la bola de tal manera que genera un espacio de aire entre la bola y la cabeza protésica, en donde la copa que está unida al vástago se inserta. Obviamente, la cabeza protésica de una prótesis inversa de este tipo no puede adaptarse a una prótesis convencional.

40 El documento FR2843294 describe una prótesis de cadera convencional que comprende una cabeza protésica destinada a fijarse en un cotilo y en un cuerpo hemisférico dispuesto dentro de la cabeza protésica y que tiene una superficie exterior con una parte cónica truncada concebida para acoplarse en modo de acoplamiento cónico con una parte cónica truncada de la cabeza protésica. Un núcleo hemisférico está dispuesto dentro del cuerpo hemisférico para alojar una bola fija a un vástago ideado para fijarse a un fémur.

45 El documento US5919236 describe una prótesis de cadera convencional que comprende una cabeza protésica metálica destinada a fijarse a un cotilo, y un inserto hemisférico que tiene una superficie interior adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento esférico con una bola, y una superficie exterior con una parte cónica truncada adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento cónico con una parte cónica truncada de la cabeza protésica.

50 El propósito de la presente invención es eliminar los inconvenientes de la técnica anterior al desvelar una cabeza protésica destinada para su utilización tanto para una prótesis inversa como para una prótesis convencional.

55 Este propósito se logra de acuerdo con la invención con las características de la reivindicación independiente 1.

Las realizaciones ventajosas de la invención aparecen a partir de las reivindicaciones dependientes.

60 La cabeza protésica según la invención es adecuada para las prótesis de cadera inversas y prótesis de cadera convencionales. La cabeza protésica está concebida para fijarse a un cotilo. La cabeza protésica comprende:

- 65 - un cuerpo que tiene la forma de una copa sustancialmente moldeada como una cubierta hemisférica, provista de una superficie exterior, una superficie interior y un borde inferior con forma de circunferencia;

- medios de fijación para fijar la cabeza protésica al cotilo,
 - una saliente que se apoya en la superficie interior de la cabeza protésica de tal manera para definir un escalón anular, y una parte cónica truncada obtenida en la superficie interior del cuerpo de la cabeza protésica a partir de dicho borde inferior de la cabeza protésica. La parte cónica truncada de la cabeza protésica es adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento cónico con una parte cónica truncada de un inserto destinado para su inserción en la cabeza protésica.
- 5
- 10 La saliente que se apoya en la superficie interior de la cabeza protésica tiene la forma de una de las partes de la cubierta esférica.
- La invención también hace referencia a una prótesis de cadera inversa tal y como se define en la reivindicación independiente 15.
- 15 Las características adicionales de la invención aparecerán claras a partir de la descripción detallada a continuación, que se refiere a realizaciones meramente ilustrativas, no limitativas, en las que:
- 20 La figura 1 es una vista de una cabeza protésica según la invención.
- La figura 2 es una vista axial de la cabeza protésica de la figura 1.
- La figura 3 es una vista axial despiezada de una prótesis inversa con la cabeza protésica de la figura 2.
- 25 La figura 4 es una vista axial de la prótesis inversa de la figura 3 en estado ensamblado.
- La figura 5 es una vista axial despiezada de una prótesis convencional con el cabezal protésico de la figura 2.
- 30 La figura 6 es una vista axial de la prótesis convencional de la figura 5 en estado ensamblado.
- La figura 7 es una vista axial despiezada de una variante de la prótesis convencional de la figura 5.
- 35 La figura 8 es una vista axial de la prótesis convencional de la figura 7 en estado ensamblado.
- La figura 6 es una vista lateral de la prótesis convencional de la figura 8.
- 40 La figura 9 es una vista axial en despiece ordenado de una segunda realización de una prótesis convencional con la cabeza protésica de la figura 2.
- La figura 10 es una vista axial de la prótesis convencional de la figura 9 en estado ensamblado.
- 45 La figura 11 es una vista axial despiezada de una segunda realización de la prótesis inversa de acuerdo con la invención.
- La figura 12 es una vista axial de la prótesis inversa de la figura 11 en estado ensamblado.
- 50 La figura 13 es una vista axial despiezada de una tercera realización de la prótesis inversa de acuerdo con la invención.
- La figura 14 es una vista de la prótesis inversa de la figura 13 en estado ensamblado.
- 55 Con referencia a las figuras 1 y 2 se describe una cabeza protésica según la invención, la cual generalmente se indica con el número de referencia 1.
- La cabeza protésica (1) comprende un cuerpo (10) que tiene forma de una copa sustancialmente moldeada como cubierta hemisférica, y que tiene dimensiones adecuadas para fijarse a un cotilo. El cuerpo (10) de la cabeza protésica tiene un polo aplanado (13) y un borde inferior (19) en forma de circunferencia.
- 60 Hacia el interior de la cabeza protésica se apoya una saliente (11), de tal manera que forma un escalón anular (12). La saliente (11) tiene forma de una de las partes de cubierta esférica sustentada por un ángulo central de aproximadamente 60° a 90°. Ventajosamente, el escalón anular (12) tiene una sección transversal dentada o en forma de "V", de tal manera que define un asiento (12a) entre el escalón anular (12) y la superficie interior de la cabeza protésica.
- 65 En el cuerpo (10) de la cabeza protésica se realizan orificios pasantes (16) para recibir tornillos de fijación

para fijar la cabeza protésica al cotilo.

5 La cabeza protésica (1) también comprende ranuras (15) realizadas en la superficie exterior de la cabeza protésica, de tal manera que definen las nervaduras (14). Las ranuras (15) proporcionan un anclaje primario de la cabeza protésica (4) al cotilo. Para este propósito, el cotilo se prepara mediante cuchillas adecuadas que están sub-dimensionados en un tamaño con respecto a la cabeza protésica. Por lo tanto, se obtiene una estabilidad primaria de la prótesis tras la instalación con un acoplamiento de ajuste a presión entre la cabeza protésica y el cotilo. Tal estabilidad primaria se mejora mediante tornillos de fijación que se enganchan en los orificios (16) de la cabeza protésica y se atornillan al cotilo.

10 Las ranuras (15) están dispuestas en una parte inferior de la cabeza protésica, es decir, en un área ecuatorial de la cabeza protésica con mayor diámetro, es decir, en una parte periférica de la cabeza protésica. Las ranuras (15) son ranuras circunferenciales obtenidas por medio de muescas en la superficie exterior de la cabeza protésica, comenzando desde el borde inferior (19) de la cabeza protésica. De esta manera, cada ranura circunferencial (15) se define entre dos nervaduras circunferenciales (14). En sección transversal, las nervaduras circunferenciales (14) y las ranuras circunferenciales (15) tienen una forma sustancialmente arqueada o sinuosoide o dentada.

20 Las ranuras (15) se obtienen en la parte periférica de la cabeza protésica y se extienden desde el borde inferior (19) de la cabeza protésica hasta una latitud de aproximadamente 20° a 30°. Para fines ilustrativos, se proporcionan seis nervaduras circunferenciales (14) y siete ranuras circunferenciales (15).

25 Las ranuras (15) son ranuras circunferenciales concéntricas circulares, que definen nervaduras circunferenciales (14) con una forma cónica, con dimensiones crecientes que van hacia el borde inferior de la cabeza protésica. Las nervaduras circunferenciales (14) tienen una sección triangular dentada. De esta manera, el acoplamiento de ajuste a presión entre la cabeza protésica y el cotilo se hace más fácil, evitando una posible extracción, separación o desplazamiento de la cabeza protésica del cotilo.

30 Alternativamente, las ranuras (15) se pueden definir mediante una rosca helicoidal enrollada alrededor de la superficie exterior de la cabeza protésica. Tal rosca es de tipo autorroscante. De esta manera, la cabeza protésica (1) se atornilla en el cotilo y evita una posible extracción, separación o desplazamiento de la cabeza protésica del cotilo.

35 La cabeza protésica (4) tiene una superficie rugosa (R) que se extiende sobre toda la superficie exterior de la cabeza protésica, excepto sobre las ranuras (15) y las nervaduras (14). La superficie rugosa (R) permite el crecimiento del hueso regenerado y, por lo tanto, se utiliza para garantizar una estabilidad secundaria de la prótesis cuando el hueso regenerado crezca gradualmente sobre la superficie rugosa (R) de la cabeza protésica.

40 La superficie rugosa (R) se puede obtener con el mismo material que el cabezal protésico (1) o con un material de recubrimiento del cabezal protésico. Con fines ilustrativos, la cabeza protésica (1) está hecha de aleación de cromo-cobalto, aleación de titanio o titanio trabecular electro-soldado o tantalio.

45 Si la cabeza protésica está hecha de titanio trabecular, la superficie rugosa (R) se obtiene con soldadura electrolítica de titanio en polvo y con un recubrimiento de hidroxiapatita sobre el titanio trabecular.

50 Por el contrario, si la cabeza protésica está hecha de aleación de cromo-cobalto, la superficie rugosa (R) se obtiene con soldadura electrolítica de polvo de cromo-cobalto y con un recubrimiento de hidroxiapatita sobre polvo de cromo-cobalto electro-soldado. En cambio, si la cabeza protésica está hecha de acero enriquecido con nitrógeno, la superficie rugosa (R) tiene un recubrimiento poroso de polvo de titanio y un recubrimiento de hidroxiapatita.

55 La hidroxiapatita es un mineral raro con la composición química $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$. La hidroxiapatita se puede usar como relleno para reemplazar los huesos amputados, o como recubrimiento para estimular el crecimiento óseo dentro de los implantes protésicos.

60 El cuerpo (10) de la cabeza protésica tiene una superficie interior con una parte cónica truncada (17). La parte cónica truncada (17) se realiza sobre la parte periférica de la cabeza protésica y se extiende desde el borde inferior (19) de la cabeza protésica hasta una latitud de aproximadamente 20° a 30°. Dicho de otro modo, la parte cónica truncada (17) está opuesta a las ranuras y nervaduras (15, 14) realizadas sobre la superficie exterior de la cabeza protésica.

65 La parte cónica truncada (17) tiene un ángulo cónico (α) comprendido entre 10° y 30°. El ángulo de cono (α) se calcula con respecto a una línea recta que es paralela a un eje de la cabeza protésica ortogonal al plano que pasa por el borde inferior (19) de la cabeza protésica.

En la siguiente descripción, las partes que son idénticas o corresponden a las partes descritas

anteriormente se identifican con los mismos números, omitiendo su descripción detallada.

Con referencia a las figuras 3 y 4, se describe una primera realización de una prótesis inversa (2) que usa la cabeza protésica (1).

5

La prótesis inversa (2) comprende una bola (3) concebida para colocarse sobre la cabeza protésica (1) y una copa distal (4) concebida para fijarse a un vástago que a su vez está destinado para fijarse a un fémur.

10

La copa distal (4) tiene un cuerpo (40) con la forma de una de las partes de la cubierta esférica, que tiene una superficie interior (41) con una sección en forma de arco circular, con un ángulo central ligeramente inferior a 180°, preferiblemente de aproximadamente 160°.

15

Desde la copa distal (4), un vástago (42) se apoya exteriormente, con la intención de engancharse a un vástago que se fijará al fémur. El vástago (42) está interiormente vacío y comprende una cavidad concebida para recibir un extremo superior del vástago. Alternativamente, el vástago (42) puede no tener cavidad y estar destinado para insertarse a presión dentro de un alojamiento realizado en el extremo superior del vástago.

20

La bola (3) tiene un cuerpo esférico (30) concebido para ser recibido por la copa distal (4) a modo de acoplamiento esférico. Un collar anular (31) se apoya exteriormente desde el cuerpo esférico (30). El collar (31) tiene sustancialmente el mismo grosor que el escalón (12) de la saliente (11) de la cabeza protésica y define un perímetro que es ligeramente más alto que el perímetro del escalón (12) de la saliente de la cabeza protésica.

25

En vista de lo anterior, la saliente (11) de la cabeza protésica está dispuesta dentro del collar (31) y topa contra el cuerpo (30) de la bola. El escalón (12) de la saliente de la cabeza protésica topa contra el collar (31). De esta manera, se forma un espacio de aire (I) entre el cuerpo (30) de la bola y la superficie interior de la cabeza protésica (1), en donde se puede insertar el cuerpo (40) de la copa distal (4). Debe considerarse que el movimiento entre la cabeza protésica (1) y la bola (3) está limitado por el collar (31) de la bola y por la saliente (11) de la cabeza protésica. Dicho de otro modo, la bola (3) solo puede girar con respecto a la cabeza protésica (1) alrededor del eje que pasa a través del polo de la cabeza protésica.

30

35

Ventajosamente, el collar (31) de la bola tiene una sección transversal dentada y el escalón (12) de la cabeza protésica define un asiento (12a) que corresponde al collar (31) de la bola, de tal manera que aloja exactamente el collar (31) de la bola. Tal configuración especial del collar (31) de la bola y del escalón (12) de la cabeza protésica evita la extracción accidental de la bola (3) desde la cabeza protésica (1), lo que daría como resultado un desplazamiento.

40

Con referencia a las figuras 5 y 6, se describe una primera realización de una prótesis convencional (5) que usa la cabeza protésica (1).

45

La prótesis convencional (5) comprende una bola (6) concebida para fijarse a un vástago destinado a fijarse a un fémur y a un inserto (7) fijado a la cabeza protésica y adecuada para recibir la bola (6) en modo de acoplamiento esférico.

50

En tal caso, la bola (6) tiene un cuerpo esférico (60) cortado a lo largo de uno de sus polos de tal manera que define un borde inferior plano (61). Se obtiene un alojamiento (62) dentro del cuerpo de la bola y que está abierto en el borde inferior (61) de la bola. El alojamiento (62) es adecuado para recibir un vástago destinado a fijarse al fémur. El alojamiento (62) puede tener forma cilíndrica o cónica truncada de tal manera que genere un acoplamiento cónico con el vástago. El alojamiento (62) tiene un eje (A) que es ortogonal al borde inferior (61) del cuerpo esférico y pasa a través del centro del cuerpo esférico.

55

Alternativamente, el eje (A) del alojamiento (62) puede que se sea ortogonal al borde inferior (61) del cuerpo esférico y no pase a través del centro del cuerpo esférico. Al inclinar el eje (A) del alojamiento (62) del cuerpo esférico con respecto al borde inferior (61) del cuerpo esférico, es posible modificar la inclinación del vástago destinado a fijarse al fémur, evitando así un desplazamiento de la bola (6) unida al vástago fijado al fémur.

60

Ventajosamente, el cuerpo esférico (60) está hecho de polietileno reticulado o polietileno con vitamina E y un núcleo hecho de un elemento metálico tubular está dispuesto en el alojamiento (62). El núcleo tiene una superficie base aplicada debajo del borde inferior (61) del cuerpo esférico.

65

El inserto (7) tiene un cuerpo (70) con forma de copa hemisférica con un borde inferior (79) con forma circular. El cuerpo (70) tiene una superficie interior (71) que es perfectamente hemisférica de tal manera que recibe la bola (6), generando una articulación esférica. El inserto (7) está hecho de polietileno reticulado, polietileno con vitamina E o metal.

El cuerpo (70) del inserto tiene una superficie exterior con un polo aplanado (72) y una parte cónica truncada (73) dispuesta en posición periférica comenzando desde el borde inferior (79). La parte cónica truncada (73) del inserto es adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento cónico con la parte cónica truncada (17) de la cabeza protésica.

5

Dicho de otro modo, la parte cónica truncada (73) de la superficie exterior del inserto tiene un ángulo de conicidad (α) que es sustancialmente igual al ángulo de conicidad (α) de la parte cónica truncada (17) de la cabeza protésica. De esta manera, el inserto (7) se fija firmemente a la cabeza protésica (1) y no puede moverse con respecto a la cabeza protésica (1).

10

La superficie exterior del inserto tiene una parte intermedia (74) entre la parte cónica truncada (73) y el polo (72). Un collar anular (75) se apoya exteriormente desde la parte intermedia (74) de la superficie exterior del inserto.

15

Tal y como se muestra en la figura 6, el acoplamiento cónico entre la parte cónica truncada (17) de la cabeza protésica y la parte cónica truncada (73) del inserto se realiza de tal manera que cuando el inserto (7) está acoplado con la cabeza protésica, el borde inferior (19) de la cabeza protésica está al ras con el borde inferior (79) del inserto. En tal caso, la saliente (11) de la cabeza protésica está dispuesta dentro del collar (75) del inserto y topa contra la parte intermedia (74) de la superficie exterior del cuerpo del inserto.

20

Alternativamente, el inserto (7) puede estar hecho de cerámica. En tal caso, la parte intermedia (74) de la superficie exterior del inserto tiene forma de un sector esférico y, cuando el inserto (7) está acoplado con la cabeza protésica, la saliente (11) de la cabeza protésica topa contra la parte intermedia (74) del inserto o está dispuesto a una corta distancia de él.

25

Con referencia a las figuras 7, 8 y 8A, se describe una variante del inserto (7). En tal caso, el inserto (7) comprende un reborde (75) que se proyecta en una posición más baja con respecto al borde inferior (79) del inserto. El reborde (75) del inserto se extiende en un ángulo de aproximadamente 60° a 90°. El reborde (75) tiene una superficie exterior cónica con un grosor creciente que va desde su borde inferior hacia arriba. El reborde (75) del inserto se apoya en la posición inferior desde el borde inferior (19) de la cabeza protésica y se usa para evitar un desplazamiento de la bola (6) unida al vástago fijado al fémur.

30

Con referencia a las figuras 9 y 10, se describe una segunda realización de una prótesis convencional (105), que está provista de un segundo inserto (8) dispuesto entre el primer inserto (7) y la bola (6).

35

El primer inserto (7) siempre está acoplado con la cabeza protésica en modo de acoplamiento cónico entre las partes cónicas truncadas (73, 17).

40

El segundo inserto (8) tiene un cuerpo (80) en forma de copa hemisférica, que comprende:

40

- una superficie exterior hemisférica (82) que está acoplada en modo de acoplamiento esférico con la superficie interior (71) del primer inserto; y

45

- una superficie interior hemisférica (81) que está acoplada en modo de acoplamiento esférico con el cuerpo (60) de la bola.

De esta manera, la prótesis (105) tiene una doble movilidad. Se obtiene una primera movilidad entre la bola (6) y el segundo inserto (8); se obtiene una segunda movilidad entre el segundo inserto (8) y el primer inserto (7).

50

La superficie exterior (82) del segundo inserto tiene el mismo radio de curvatura que la superficie interior (71) del primer inserto. Sin embargo, la superficie exterior (82) del segundo inserto está sujeta por un ángulo central que es mayor que la superficie interior (71) del primer inserto. Por lo tanto, el segundo inserto (8) tiene una parte final (83) que se apoya en la posición inferior con respecto al borde inferior (79) del primer inserto. La parte final (83) del segundo inserto tiene una superficie interior cónica (84). El propósito de la parte final (83) del segundo inserto es evitar el desplazamiento de la bola (6).

55

En particular, la bola (60) se inserta a presión en el segundo inserto (8), de tal manera que no se salga del segundo inserto (8) y que gire libremente con respecto al segundo inserto (8).

60

En el alojamiento cónico (62) de la bola se inserta un cono Morse (no se muestra) y se une a un vástago concebido para ser fijarse al fémur. El cono Morse se apoya en la posición inferior desde el borde inferior (61) de la bola. Durante el movimiento de la prótesis convencional (105), la parte saliente del cono Morse se detiene contra la superficie cónica (84) de la parte final (83) del segundo inserto, empujando el segundo inserto (8) y provocando un movimiento del segundo inserto (8) con respecto al primer inserto (7).

65

Con referencia a las figuras 11 y 12 se describe una segunda realización de la prótesis de cadera inversa

de acuerdo con la invención, la cual generalmente se indica con el número de referencia 202.

5 La prótesis inversa (202) comprende una cabeza protésica (201) con una saliente (211) compuesta de un collar anular que se apoya en una superficie interior de la cabeza protésica de tal manera que define una alojamiento (S) con forma de cubierta esférica. Tal saliente (211) forma un escalón exterior (212) y un escalón interior (218). La cabeza protésica (201) siempre tiene la parte cónica truncada (17).

10 La prótesis inversa (202) tiene una bola (203) que tiene un cuerpo esférico (30) con una saliente (231) en forma de una de las partes de la cubierta esférica que define un escalón anular (232) que tiene sustancialmente el mismo grosor que el escalón (218) de la saliente (211) de la cabeza protésica.

15 La circunferencia definida por el escalón anular (232) de la saliente de la bola es ligeramente más baja que la circunferencia definida por el escalón anular interior (218) de la saliente de la cabeza protésica. De esta manera, la saliente (231) de la bola (203) se coloca en el alojamiento (S) de la cabeza protésica. De esta manera, se forma un espacio de aire (I) entre la bola (203) de la bola y una pared periférica de la cabeza protésica (201), que es adecuada para recibir el cuerpo (40) de la copa distal. El movimiento de la bola (203) con respecto a la cabeza protésica (201) está limitado por la saliente (218) en forma de collar de la cabeza protésica y por la saliente (231) en forma de cubierta esférica de la bola. De lo contrario, la bola (203) solo puede girar alrededor de un eje que pasa a través del polo de la cabeza protésica.

20 Con referencia a las figuras 13 y 14, se describe una tercera realización de la prótesis inversa de cadera según la invención, que generalmente se indica con el número de referencia 302.

25 La prótesis inversa (302) comprende la misma cabeza protésica (1) y la misma copa distal (4) que las descritas en la primera realización de las figuras 3 y 4.

Un inserto (307) hecho de metal comprende un cuerpo (370) con forma de copa hemisférica con un borde inferior circular (379).

30 El cuerpo (370) del inserto tiene una superficie exterior con un polo aplanado (372) y una parte cónica truncada (373) dispuesta en posición periférica comenzando desde el borde inferior (379). La parte cónica truncada (373) del inserto es adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento cónico con la parte cónica truncada (17) de la cabeza protésica.

35 La superficie exterior del inserto (307) tiene una parte intermedia (374) entre la parte cónica truncada (373) y el polo (372). Un collar anular (375) se apoya exteriormente desde la parte intermedia (374) de la superficie exterior del inserto. De esta manera, cuando el inserto (307) está acoplado con la cabeza protésica (1), el borde inferior (19) de la cabeza protésica está al ras con el borde inferior (379) del inserto y la saliente (11) de la cabeza protésica está dispuesta dentro del collar (375) del inserto y topa contra la parte intermedia (374) de la superficie exterior del cuerpo del inserto.

40 El cuerpo (370) tiene una superficie interior (371). Un escalón anular (377) se apoya en una posición inferior desde la superficie interior (371) del cuerpo del inserto. Una saliente (376) con forma de cono Morse se apoya en la posición inferior del escalón anular (377) del cuerpo del inserto para engancharse dentro de una cavidad (306) que tiene forma de cono Morse tradicional y realizada sobre una bola (303) concebidas para ser recibida en la copa distal (4) en modo de acoplamiento esférico.

Alternativamente, la bola (303) se puede hacer de una sola pieza junto con el inserto (307).

50 Se pueden hacer numerosas variaciones y modificaciones a las realizaciones actuales de la invención, que están al alcance de un experto en el campo, que en cualquier caso se encuentran dentro del ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Cabeza protésica (1) para prótesis de cadera, la cabeza protésica es adecuada para fijarse a un cotilo, la cabeza protésica comprende:
- 10 - un cuerpo (10) que tiene la forma de una copa con forma de cubierta hemisférica y provisto de una superficie exterior, una superficie interior y un borde inferior (19) con forma de circunferencia;
 - 15 - una saliente (11) que se apoya en la superficie interior de la cabeza protésica de tal manera que define un escalón anular (12),
- caracterizada por que la cabeza protésica comprende además
- 20 - medios de fijación para fijar la cabeza protésica al cotilo,
 - una parte cónica truncada (17) realizada sobre la superficie interior del cuerpo de la cabeza protésica a partir del borde inferior (19) de la cabeza protésica, la parte cónica truncada (17) de la cabeza protésica es adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento cónico con una parte cónica truncada (73) de un inserto (7) que es adecuado para insertarse en la cabeza protésica y caracterizado por que la saliente (11) tiene la forma de una de las partes de la cubierta esférica.
- 25 2. El cabezal protésico (1) de la reivindicación 1, en el que la parte cónica truncada (17) del cabezal protésico se extiende desde el borde inferior (19) del cabezal protésico hasta una latitud comprendida entre 20° y 30°.
- 30 3. El cabezal protésico (1) de la reivindicación 1 ó 2, en el que la parte cónica truncada (17) del cabezal protésico tiene un ángulo cónico (α) comprendido entre 10° y 30°.
4. La cabeza protésica (1) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los medios de fijación utilizados para fijar la cabeza protésica al cotilo comprenden:
- 35 - orificios pasantes (16) realizados en el cuerpo (10) de la cabeza protésica para recibir tornillos que son adecuados para atornillarse en el cotilo y/o,
 - 40 - ranuras (15) realizadas en posición periférica sobre la superficie exterior del cuerpo de la cabeza protésica y nervaduras precisas (14).
5. El cabezal protésico (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cabezal protésico está hecho de una aleación de cromo-cobalto o aleación de titanio o titanio trabecular o tántalo electro-soldado y que tiene un recubrimiento de hidroxiapatita sobre el titanio trabecular o sobre el polvo de cromo-cobalto electro-soldado o un revestimiento poroso de titanio e hidroxiapatita.
- 45 6. Prótesis de cadera inversa (2) que comprende:
- 50 - una cabeza protésica (1) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores;
 - una bola (3) provista de una parte sobresaliente (31) que coopera con la saliente (11) de la cabeza protésica, de tal manera que genera un espacio de aire (I) entre la bola y la cabeza protésica y restringe el movimiento de la bola con respecto a la cabeza protésica y;
 - 55 - una copa distal (4) adecuada para fijarse a un vástago que es adecuado para fijarse a un fémur; la copa distal (4) tiene un cuerpo (40) conformado como una cubierta hemisférica adecuada para recibir la bola (3) en modo de acoplamiento esférico y adecuada para entrar en el espacio de aire (I) entre la bola y la cabeza protésica.
- 60 7. Prótesis de cadera inversa (302) que comprende:
- 65 - una cabeza protésica (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5;
 - un inserto (307) que comprende un cuerpo (370) provisto de una superficie interior (371) y una superficie exterior que comprende una parte cónica truncada (373) adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento cónico con la parte cónica truncada (17) de la cabeza protésica; el inserto (307) comprende un escalón anular (377) que se apoya en la posición inferior de la superficie interior (371) del cuerpo del inserto y una saliente (376) con forma de

cono Morse que se apoya en la posición inferior del escalón anular (377);

- 5 - una bola (303) provista de una cavidad (306) en forma de cono Morse que aloja la saliente (376) del inserto (307);
- una copa distal (4) adecuada para fijarse a un vástago que es adecuado para fijarse a un fémur; la copa distal (4) tiene un cuerpo (40) conformado como una cubierta hemisférica adecuada para recibir la bola (303).

10 8. Prótesis de cadera convencional (5) que comprende:

- 15 - una cabeza protésica (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5;
- una bola (6) adecuada para fijarse a un vástago que es adecuado para fijarse a un fémur; y
- 20 - un inserto (7) con forma de copa en forma de cubierta hemisférica provista de una superficie interior (71) adecuada para acoplarse con la bola (6) en modo de acoplamiento esférico y una superficie exterior provista de una parte cónica truncada (73) que es adecuado para acoplarse en modo de acoplamiento cónico con la parte cónica truncada (17) de la cabeza protésica.

9. La prótesis de cadera convencional (5) de la reivindicación 8, en la que la bola (6) tiene un alojamiento (62) adecuado para recibir un extremo del vástago que es adecuado para fijarse al fémur.

25 10. La prótesis de cadera convencional (5) de la reivindicación 9, que también comprende un núcleo metálico tubular (63) dispuesto en el alojamiento (62) de la bola.

30 11. La prótesis de cadera convencional (5) de la reivindicación 9 ó 10, en donde el alojamiento (62) de la bola tiene una forma cónica truncada con un eje (A) ortogonal a un borde inferior (61) de la bola y que pasa por el centro de la bola.

35 12. La prótesis de cadera convencional (5) de la reivindicación 9 ó 10, en la que el alojamiento (62) tiene una forma cilíndrica o cónica truncada con un eje (A) no ortogonal a un borde inferior (61) del cuerpo esférico y que pasa por el centro de la bola.

13. Prótesis de cadera convencional (105) que comprende:

- 40 - una cabeza protésica (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5;
- una bola (6) adecuada para fijarse a un vástago que es adecuado para fijarse a un fémur;
- 45 - un primer inserto (7) que tiene la forma de una copa en forma de cubierta hemisférica provista de una superficie interior (71) y una superficie exterior provista de una parte cónica truncada (73) y que es adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento cónico con la parte cónica truncada (17) de la cabeza protésica; y
- 50 - un segundo inserto (8) que tiene la forma de una copa en forma de cubierta hemisférica provista de una superficie interior (81) adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento esférico con la bola (6) y provista de una superficie exterior adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento esférico con la parte cónica truncada (71) del primer inserto.

14. Prótesis de cadera convencional (105) que comprende:

- 55 - una cabeza protésica (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5;
- un primer inserto (7) que tiene la forma de una copa en forma de cubierta hemisférica provista de una superficie interior (71) y una superficie exterior provista de una parte cónica truncada (73) adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento cónico con la parte cónica truncada (17) de la cabeza protésica; y
- 60 - una bola (6) adecuada para fijarse a un vástago que es adecuado para fijarse a un fémur; la bola tiene la forma de una cubierta hemisférica provista de una superficie exterior (63) adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento esférico con la superficie interior (71) del primer inserto.

65 15. Prótesis de cadera inversa (202) que comprende una cabeza protésica (101) adecuada para fijarse a un cotilo; la cabeza protésica (101) comprende:

5 - un cuerpo (10) que tiene la forma de una copa con forma de cubierta hemisférica, provista de una superficie exterior, una superficie interior y un borde inferior (19) con forma de circunferencia;

- una saliente (211) que se apoya sobre la superficie interior de la cabeza protésica de tal manera que define un escalón anular (212);

10 la prótesis inversa de cadera (202) también comprende:

- una bola (203); y
- una copa distal (4) adecuada para fijarse a un vástago que es adecuado para fijarse a un fémur; la copa distal (4) tiene un cuerpo (40) moldeado como una cubierta hemisférica adecuada para recibir la bola (203) en modo de acoplamiento esférico,

15 caracterizado por que

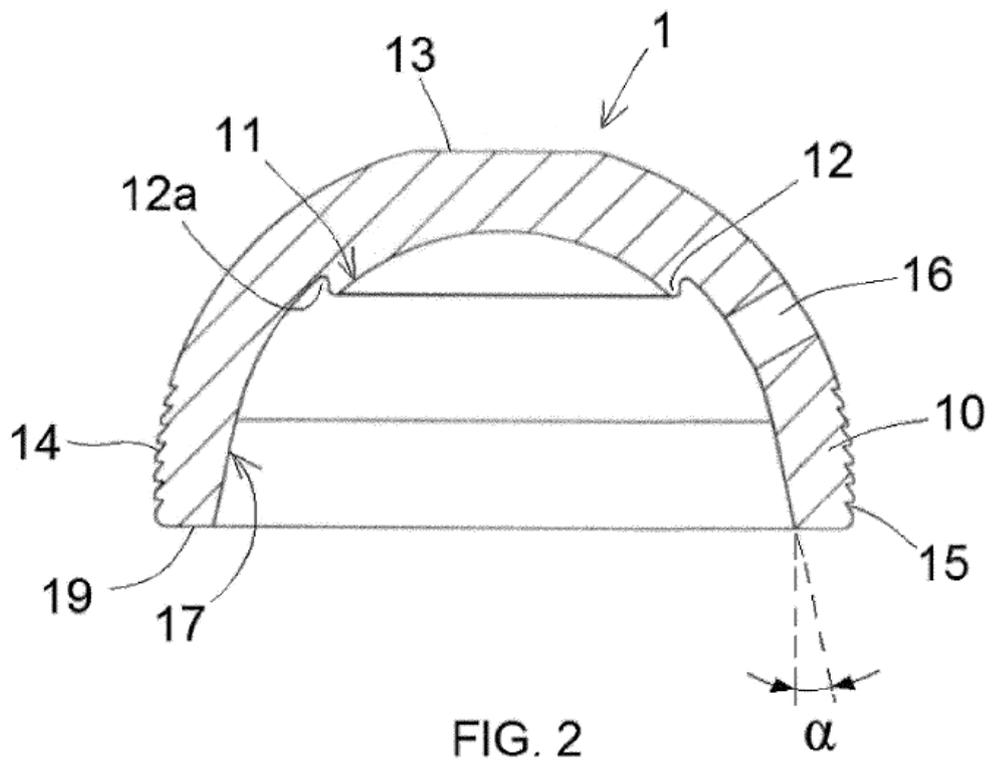
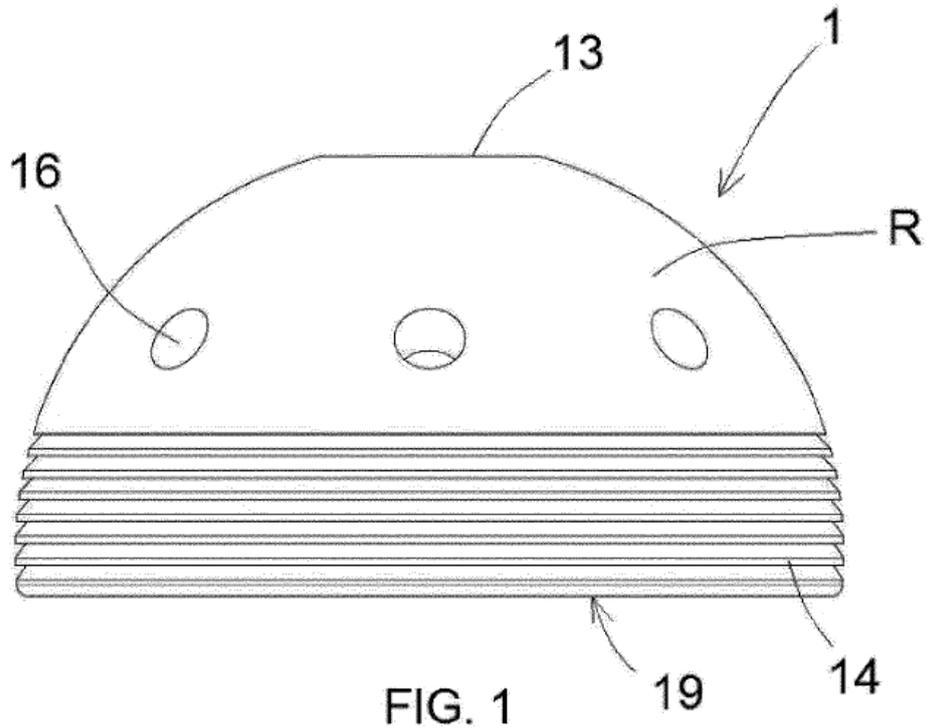
la cabeza protésica (101) comprende medios de fijación para fijar la cabeza protésica al cotilo;

20 la saliente (211) tiene la forma de un collar anular;

25 la cabeza protésica (101) comprende una parte cónica truncada (17) realizada sobre la superficie interior del cuerpo de la cabeza protésica a partir del borde inferior (19) de la cabeza protésica, la parte cónica truncada (17) de la cabeza protésica es adecuada para acoplarse en modo de acoplamiento cónico con una parte cónica truncada (73) de un inserto (7) que adecuado para insertarse en la cabeza protésica;

30 la bola (203) está provista de una parte sobresaliente (231) que coopera con la saliente (211) de la cabeza protésica, de tal manera que genera un espacio de aire (I) entre la bola y la cabeza protésica y restringe el movimiento de la bola con respecto a la cabeza protésica;

el cuerpo (40) de la copa distal (4) es adecuado para entrar en el espacio de aire (I) entre la bola y la cabeza protésica.



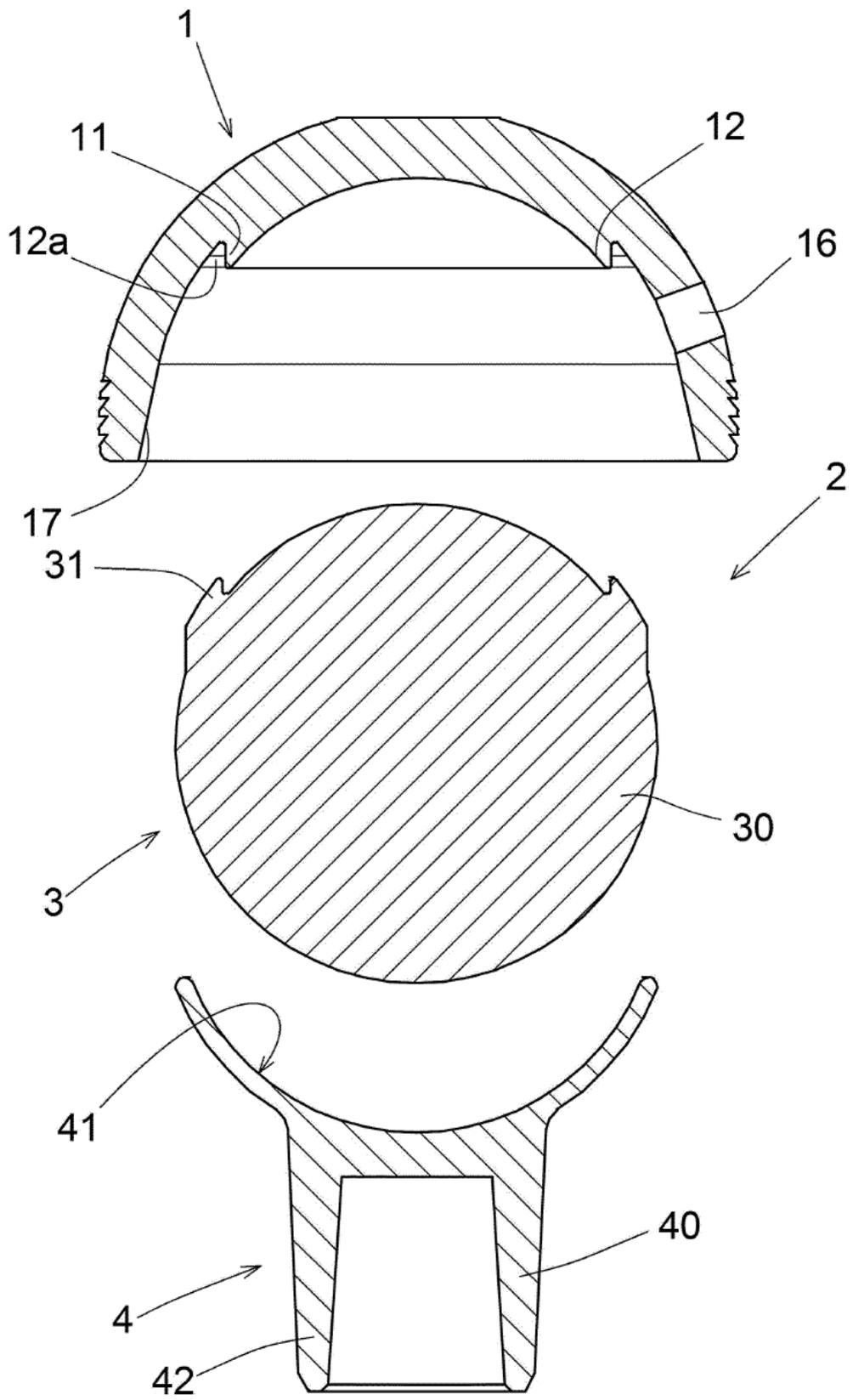


FIG. 3

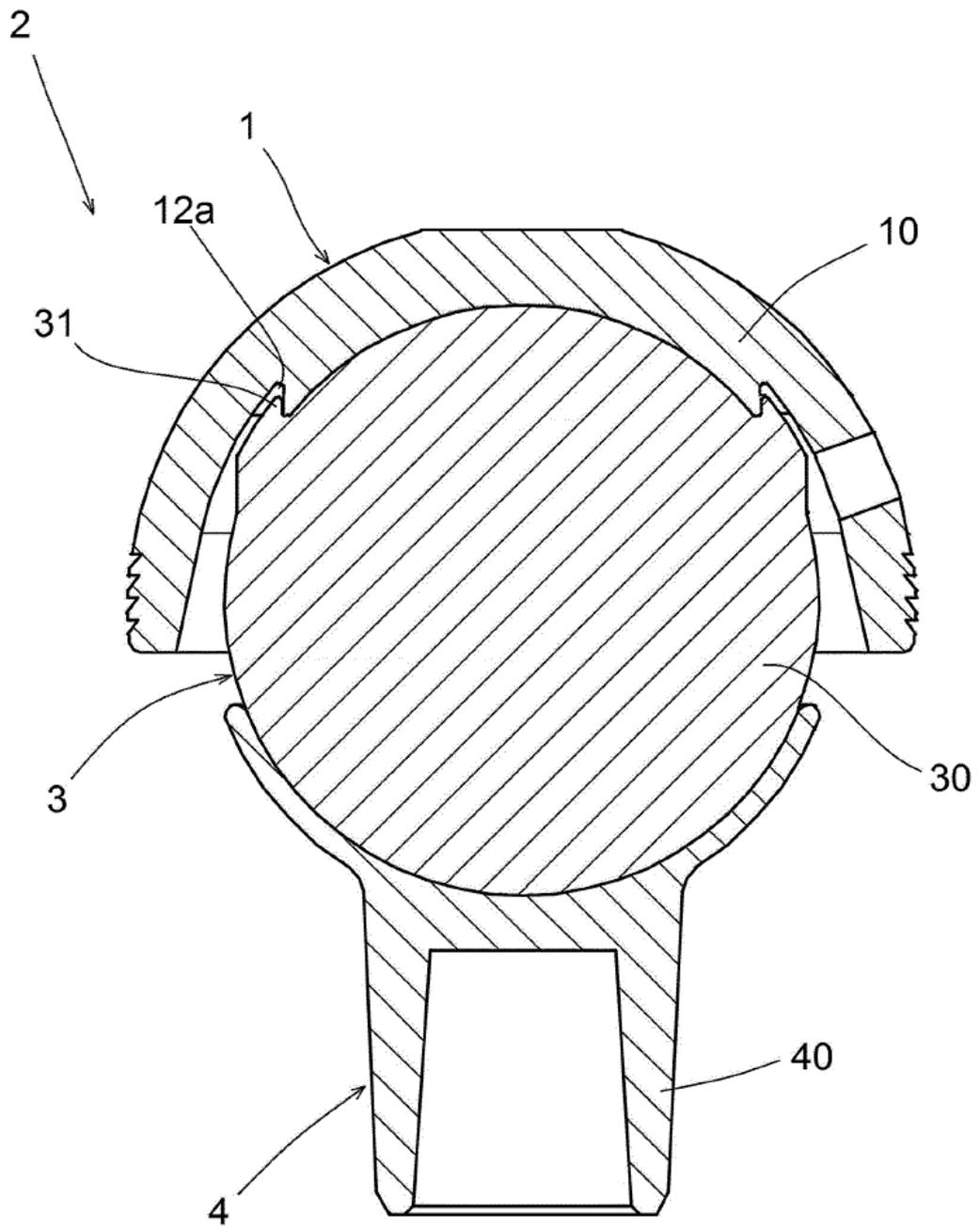


FIG. 4

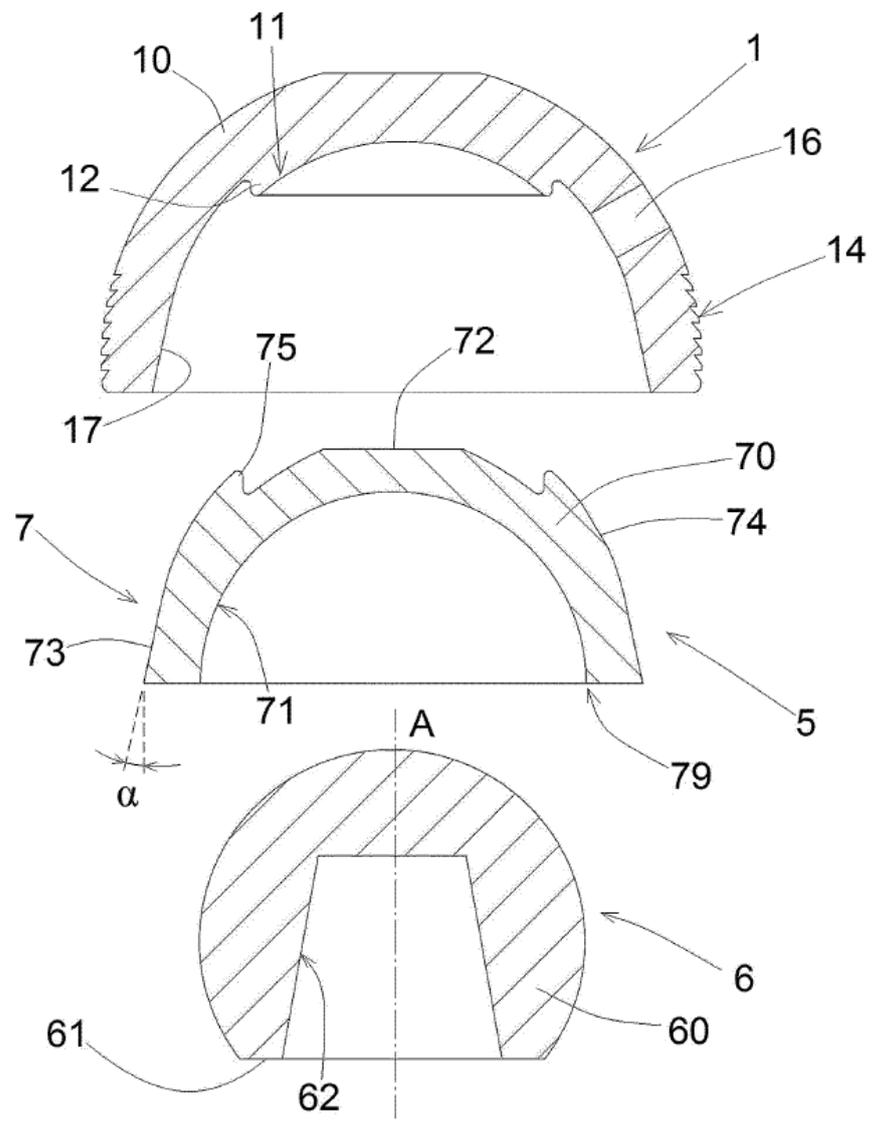


FIG. 5

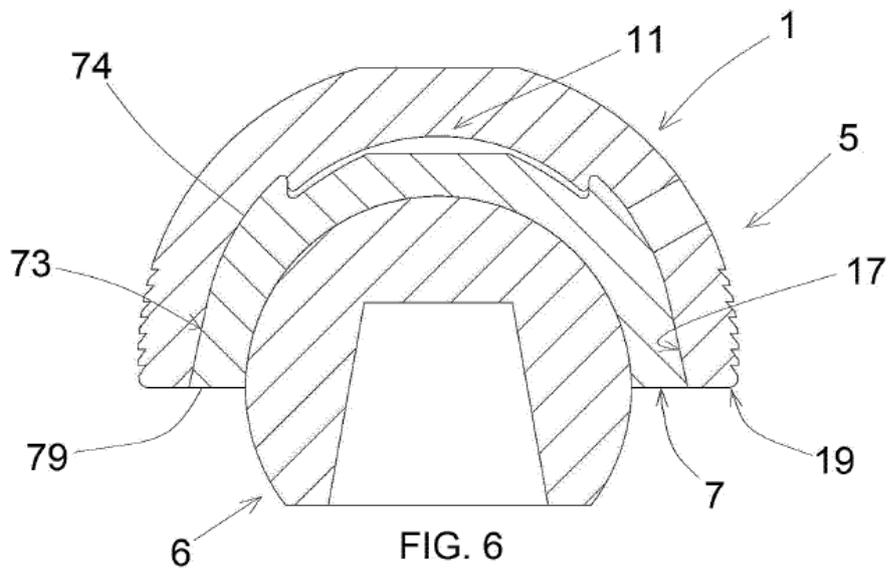


FIG. 6

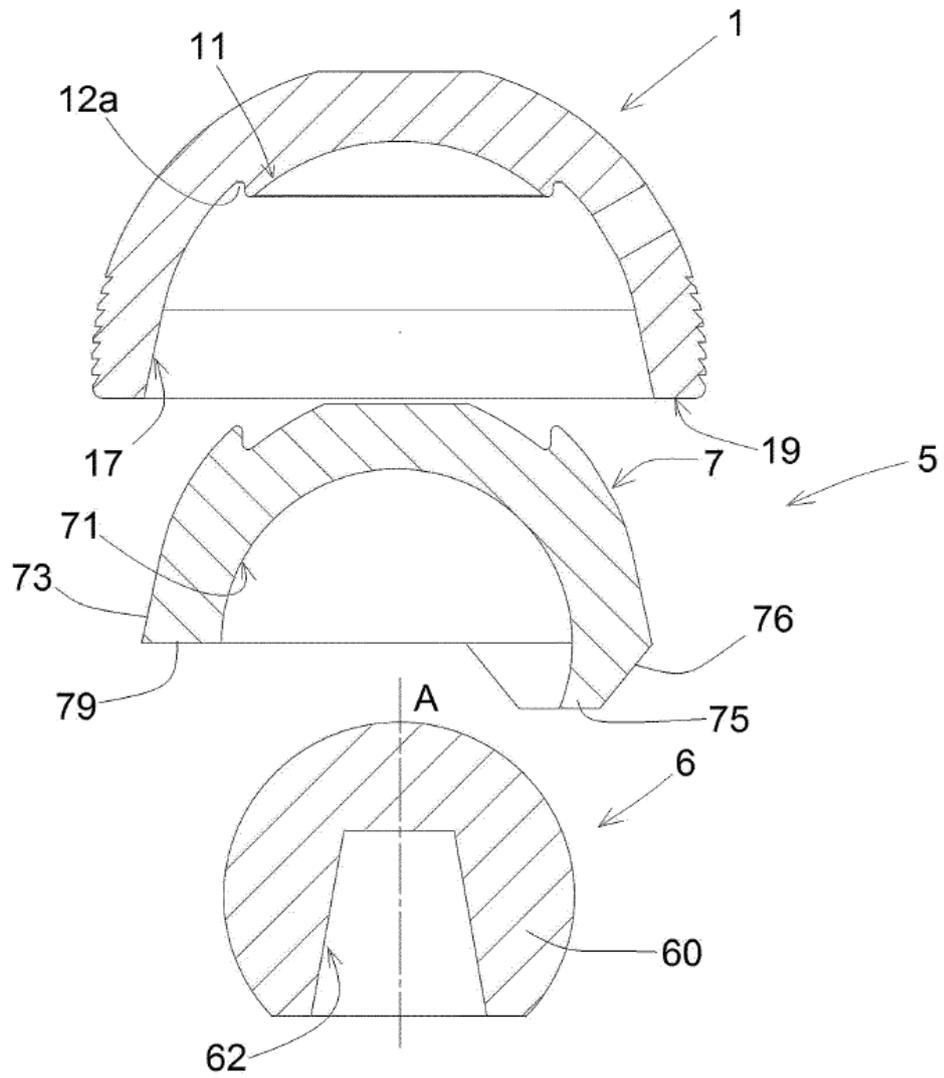


FIG. 7

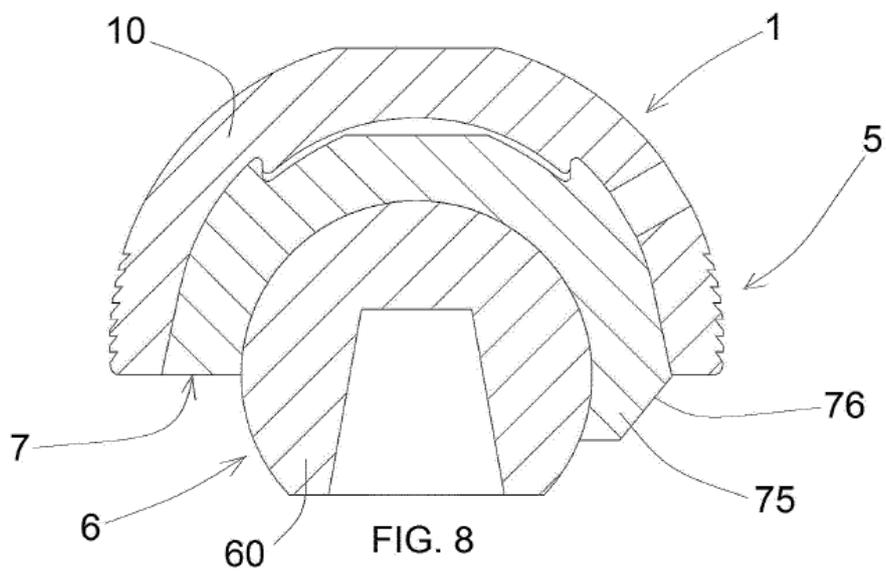


FIG. 8

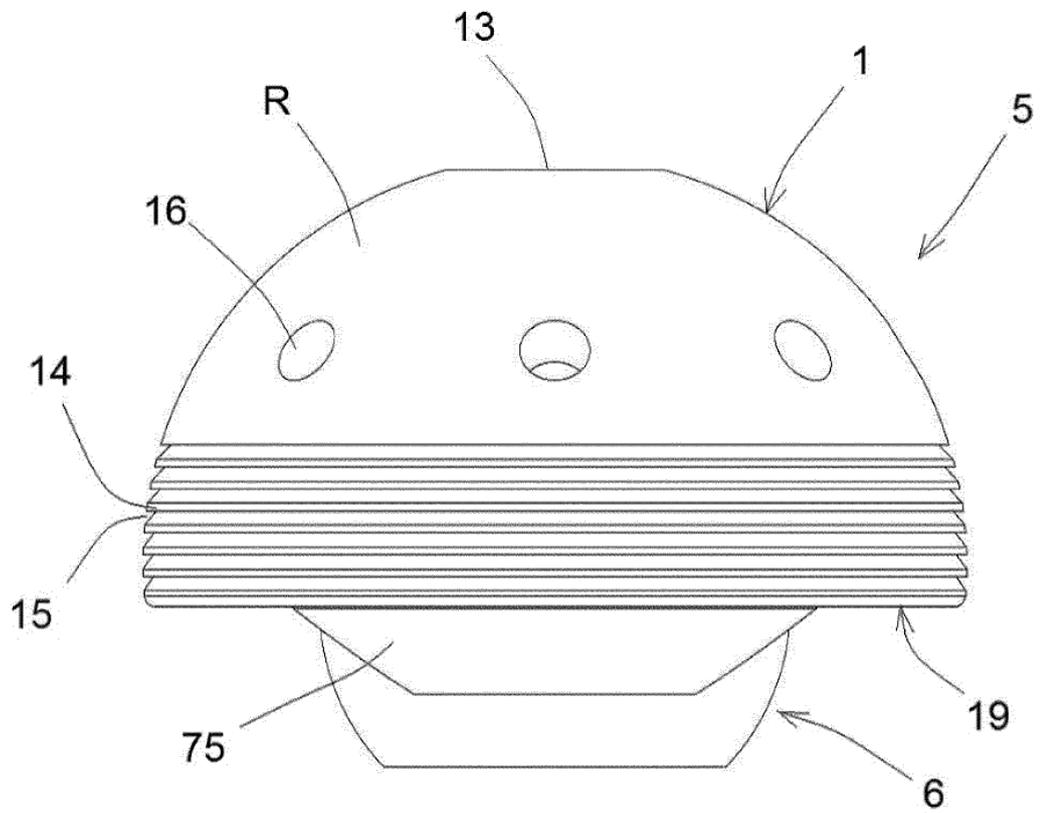


FIG. 8A

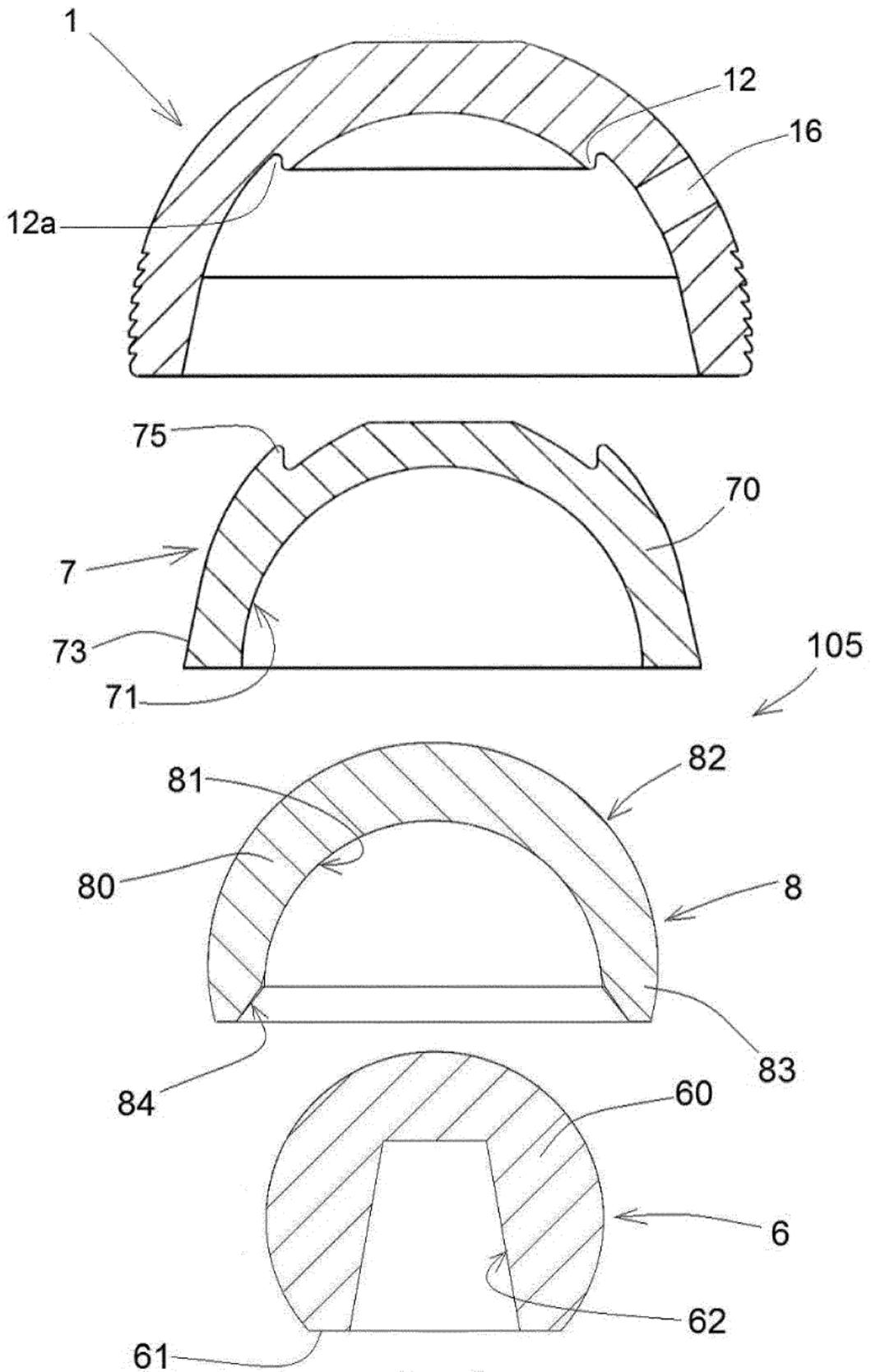


FIG. 9

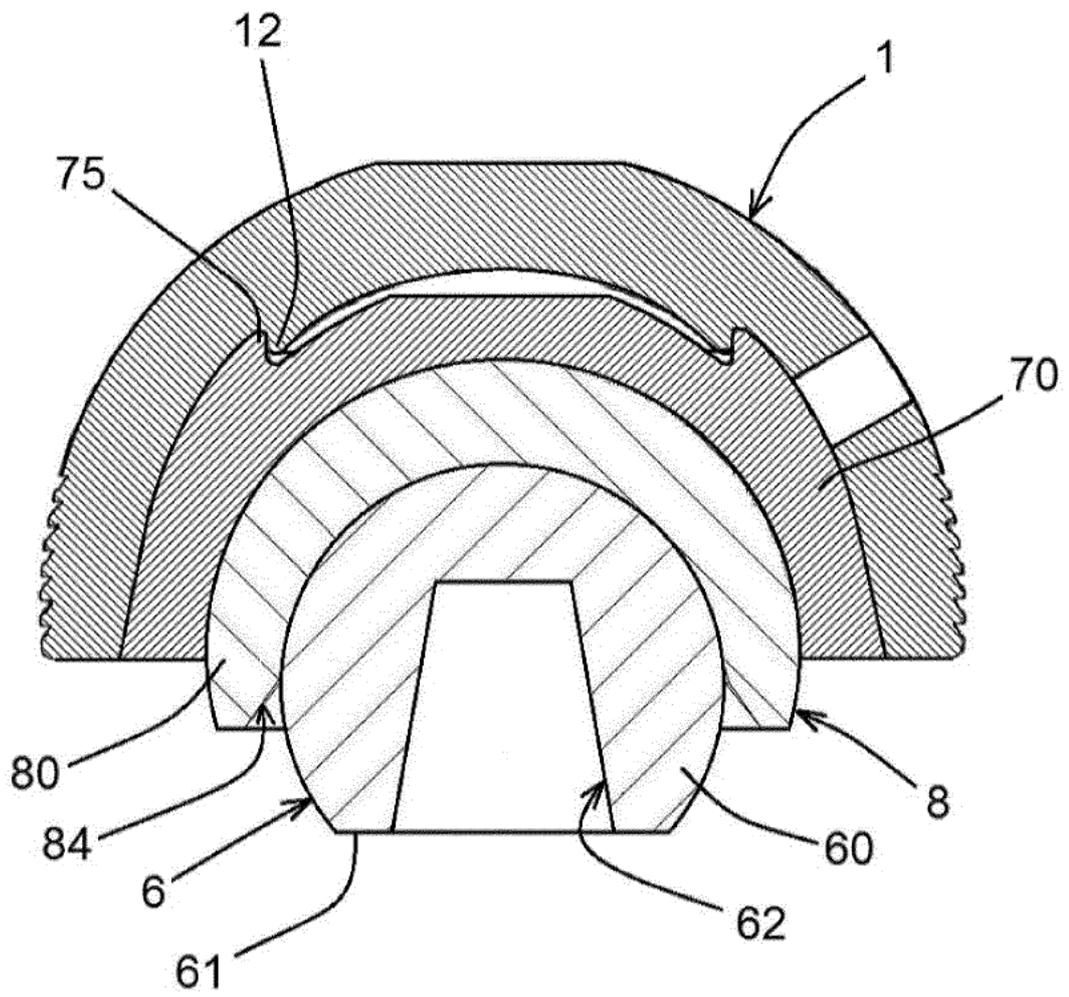


FIG. 10

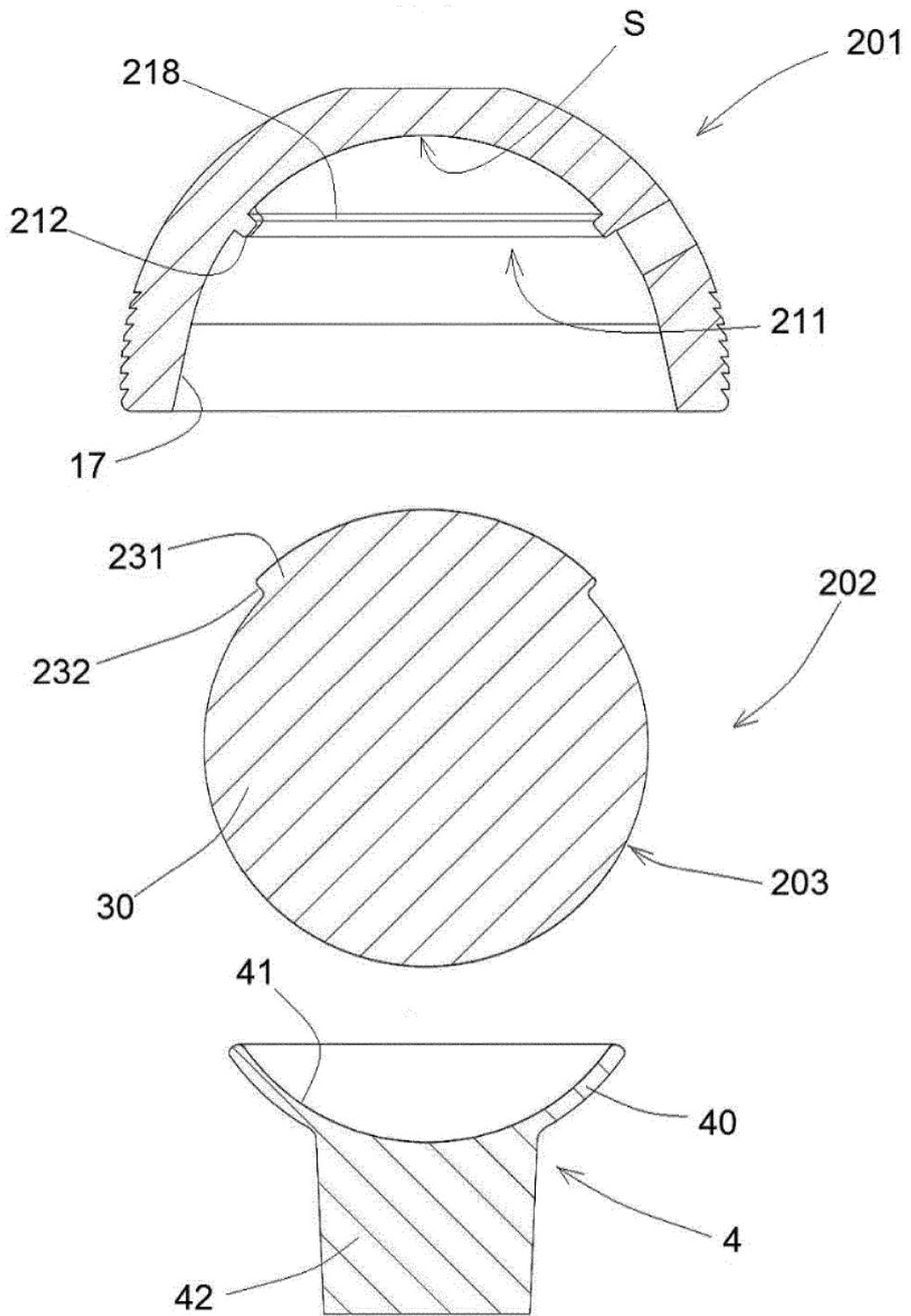


FIG. 11

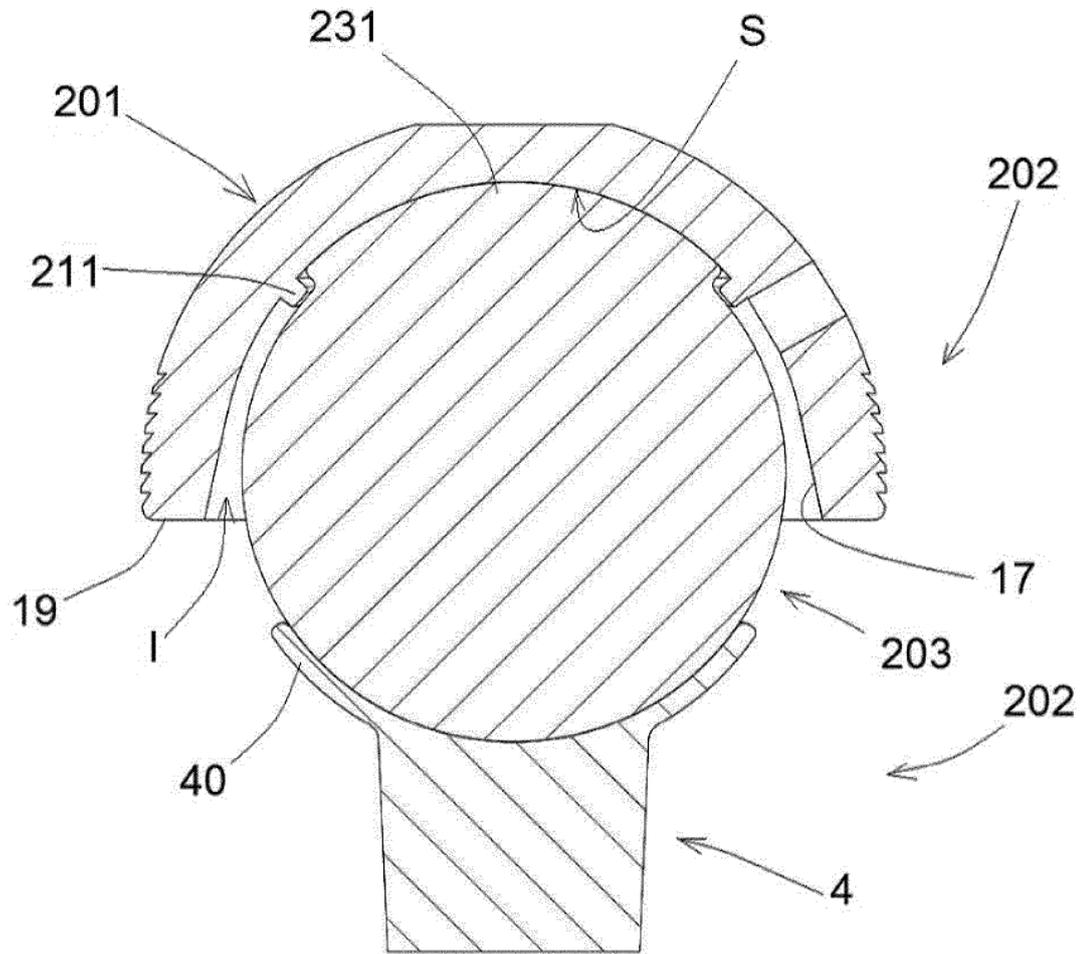


FIG. 12

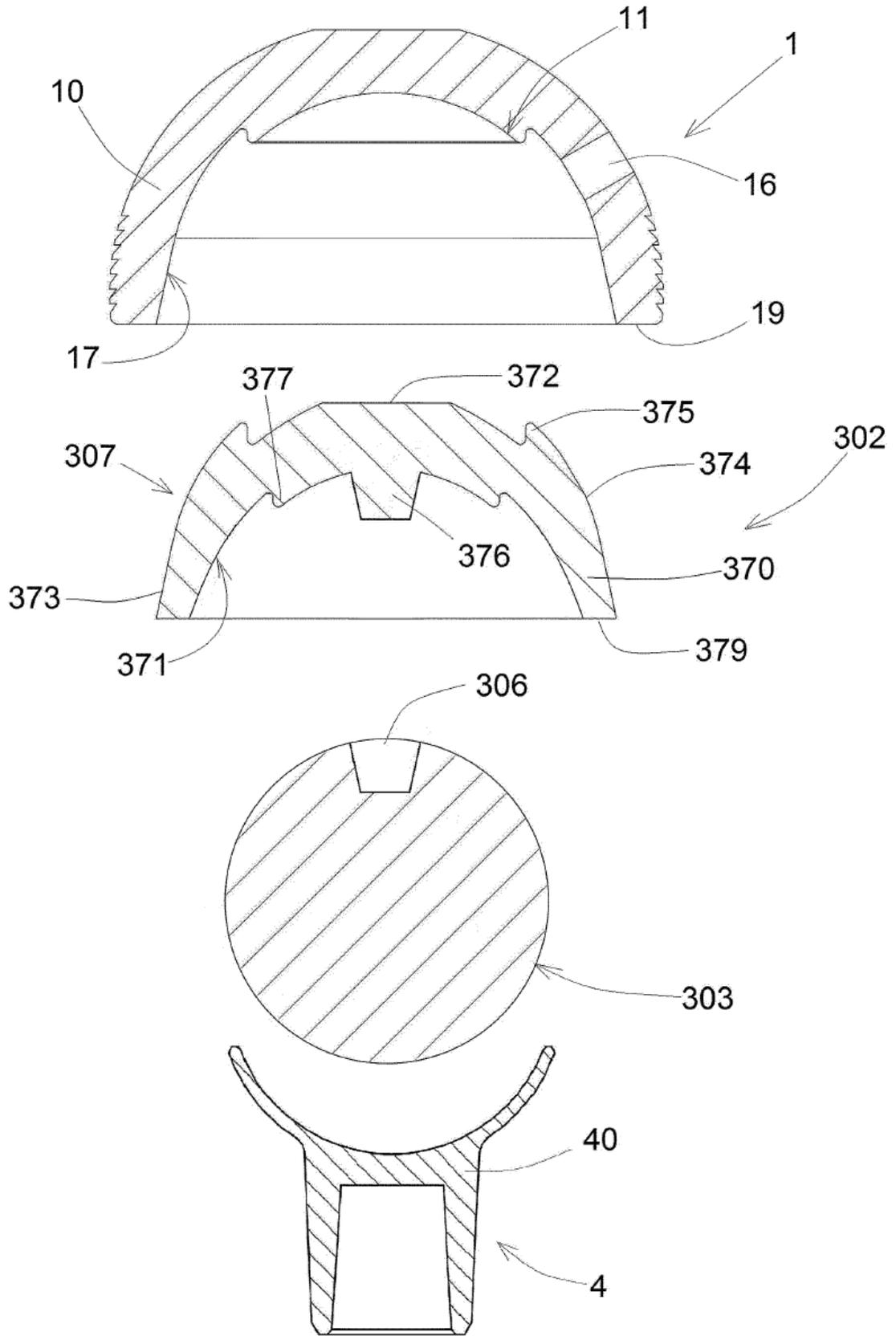


FIG. 13

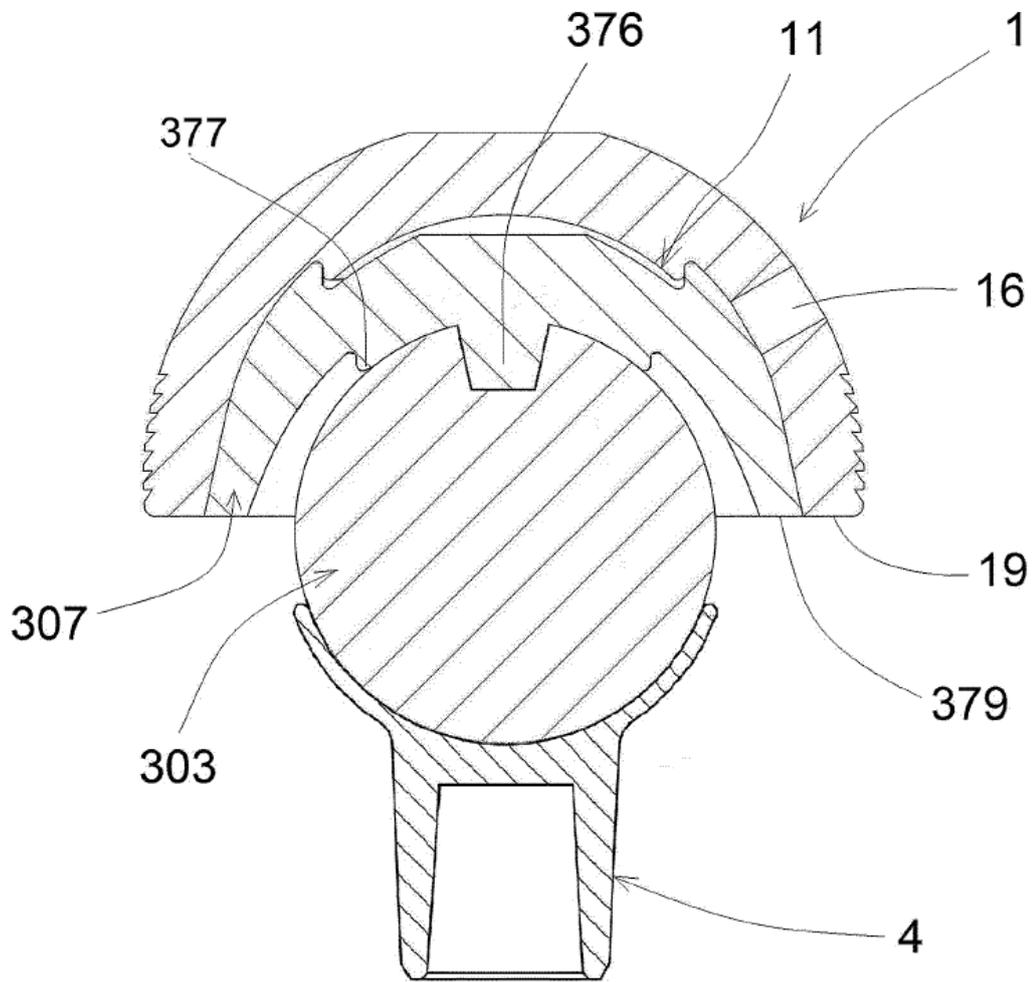


FIG. 14