

ES

(11) NUMERO	281243
(22) FECHA DE PRESENTACION	23.6.83

Y



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

**16 FEB. 1985**

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
P 32 23 925.4-35	26.6.82	R.F.A.

(29) FECHA DE PUBLICIDAD	(61) CLASIFICACION INTERNACIONAL
	AGIF 1/03

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN
"DISPOSICION DE ARTICULACION IMPLANTABLE DE CODO"

(71) SOLICITANTE (S)
FELDMUHLE AKTIENGESELLSCHAFT
(Pat/13.039/HX)

(72) DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Fritz-Vomfelde-Platz 4, 4000 Düsseldorf 11, R.F.A.

(72) INVENTOR (ES)
Dr. Erhard Dörre, Peter Prüssner y Dr. Ludwig Zichner

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. ALBERTO DE ELZABUFI MARQUEZ
(P. 83.511)

P-83511

El invento se refiere a una articulación implantable de codo para la unión de la parte superior y la inferior del brazo, compuesta por un manguito con sección transversal en forma de C para abrazar la tróclea del húmero en más de 180 grados y como apoyo oponente para sustentación del radio, así como una pieza de unión implantable en el cúbito.

Articulaciones de codo, que sustituyen a la articulación completa, es decir, que requieren una resección de la zona de articulación total son conocidas por ejemplo de la DE-AS 20 07 214 y de la DE-OS 23 51 912. Sin embargo, se pretende evitar en lo posible un cambio de este tipo de toda la articulación del codo y conservar tanto como sea posible los huesos de la articulación del codo, para tener, en caso de una regresión adicional o enfermedad de los huesos, posibilidades de retroceso.

Por ello, ya con la DE-OS 23 59 627 se ha propuesto trabajar la tróclea (trochlea) del húmero de tal forma que sobre ella pueda ser fijada una caperuza con cemento de resina acrílica. Esta caperuza rodea y abraza la tróclea reseccionada y tiene como envolvente exterior tanto una zona esférica como también una cilíndrica. En tal caso la zona esférica está unida con un cojinete esférico con suplemento saliente de espiga, que es insertado en el radio, al que le había sido reseccionada la cabecilla, mientras que en el cúbito es enmasillado un cojinete cilíndrico. Al endurecerse el cemento óseo, se generan sin embargo temperaturas tal altas que puede aparecer un deterioro del tejido del hueso. Por ello, dentro de lo posible, se intenta evitar un anclaje con cemento óseo.

P-83511

La DE-OS 28 23 406 describe una articulación artificial de codo en la que la tróclea es rodeada por un componente en forma de C del húmero hecho de acero inoxidable, que posee escotaduras o rugosidades en su zona cilíndrica interior, por medio de las que puede ser unido con la tróclea reseccionada mediante cemento óseo. Para ello, el componente del húmero tiene tres segmentos esféricos, que en lo esencial corresponden a la estructuración de la tróclea. El extremo de la tróclea también es reseccionado y provisto de una superficie de articulación albardillada (a modo de silla de montar) que está revestida de material sintético. Esta superficie de articulación desliza sobre el componente del húmero.

Según la propuesta de este estado conocido de la técnica, siempre es necesario fijar con cemento óseo un componente de la articulación, concretamente la tróclea, al húmero.

Por ello, es misión del presente invento crear una articulación implantable de codo que no presente estos inconvenientes y que, manteniendo las dos posibilidades fisiológicas de movimiento de la articulación del codo, es decir, flexionar y girar, garantice una unión segura entre la parte superior y la parte inferior del brazo incluso en el caso de ligamentos deteriorados, que requiera la menor resección posible del hueso para dejar abierta la posibilidad de una operación posterior y permita la utilización de nuevos materiales altamente resistentes al desgaste, que no presente los inconvenientes de las articulaciones de codo artificiales, a base de metal o con utilización conjunta de éste como piezas de deslizamiento que han

A.G.

23073

P-83511

sido utilizadas hasta ahora, tales como abrasión de polvo metálico, que actúa de modo tóxico y conduce a un aflojamiento de la unión con el hueso, proporcionando facilidades para el operador mediante la configuración constructiva.

5

Este complejo espectro de misiones no puede cumplirse mediante una mera copia o imitación de la articulación natural de codo, sino necesita caminos totalmente nuevos desde el lado de la construcción y del material.

10

Esta misión es resuelta mediante una articulación implantable de codo para la unión de la parte superior y la parte inferior del brazo, compuesta por un manguito con sección transversal en forma de C para abrazar la tróclea del húmero en más de 180 grados y como apoyo opo-  
nente para sustentación del radio, así como una pieza de unión implantable en el cúbito, en la que, según el invento, están combinadas de un modo nuevo las siguientes características:

15

el manguito tiene una rendija que se extiende radialmente, la pared interior del manguito forma un cilindro interior, al menos en la zona de la ranura,  
20 en el manguito está apoyada una pieza cilíndrica de deslizamiento en la zona de la rendija,  
un vástago determinado para el anclaje en el cúbito se extiende con su suplemento libre a través de la rendija y se aplica en la pieza de deslizamiento.  
25

30

El núcleo del invento lo constituyen la pieza de deslizamiento apoyada en el manguito y la rendija en este manguito. Con ello se cumplen las siguientes funciones y se obtienen las siguientes ventajas, de forma sobresaliente:

P-83511

1. La pieza de deslizamiento constituye la unión entre la parte superior y la parte inferior del brazo mediante su apoyo en el manguito y en una correspondiente escotadura en la tróclea, así como a través del suplemento del vástago que se aplica a través de la rendija.
2. La pieza de deslizamiento absorbe el movimiento de bisagra, con la ventaja muy especial de que las piezas que deslizan y están sometidas a desgaste se encuentran situadas dentro del manguito al contrario que en la articulación natural, en la que este movimiento de bisagra se desarrolla a través de la superficie exterior de la tróclea con la correspondiente superficie oponente al final del cúbito (incisura trochlearis).
- Otra ventaja de esta característica constructiva de configuración consiste en que en el caso de desgaste por enfermedad de la incisura trochlearis no es necesaria ninguna sustitución, ya que la función del movimiento de bisagra es tomada a cargo del manguito y de la pieza de deslizamiento.
3. Esta configuración constructiva puede implantarse sin cemento, porque mediante la cooperación del manguito y la pieza de deslizamiento se crea una unión sencilla y segura.
4. Esta configuración constructiva es operativamente sencilla y segura y conserva todo lo posible de sustancia natural. Únicamente es trabajada la tróclea en función de la forma y las dimensiones del cilindro interior del manguito, es retirada una pieza intermedia para insertar la pieza de deslizamiento, se inserta la pieza de deslizamiento y después es empujado y encajado el casquillo

30

P-83511

sobre la tróclea trabajada y la pieza de deslizamiento.

Por el contrario, el movimiento giratorio de la articulación del codo es mantenido de la manera natural, haciendo que el extremo del manguito, que con este fin tiene forma bombeada, se encargue de la función de esta parte de la tróclea, el capitulum humer, y esté en aplicación deslizante con la cabecilla del radio, el caput radii. Naturalmente, está dentro del marco del invento sustituir también la cabecilla por un injerto correspondiente, en caso de que aquella se haya alterado enfermizamente.

5

10

15

20

25

30

5. Otra ventaja muy importante de la articulación implantable de codo según el invento consiste en que la construcción está excelentemente adaptada en sus materiales, especialmente en el caso de utilización exclusiva o combinada de partes injertadas o implantadas de materiales duros sinterizados. Los materiales duros sinterizados, especialmente óxido de aluminio sinterizado, se distinguen por su alta resistencia al desgaste y su excelente propiedad de fricción. Sin embargo tienen una dureza tan extraordinaria, que alcanza casi la del diamante, que su elaboración es muy costosa, y una elaboración correspondientemente a las complicadas formas del hueso humano supondría un gasto elevado. Por ello, en el caso de utilización de estos materiales se pretende tener formas geométricas uniformes y sencillas, que puedan ser conformadas y modeladas con herramientas usuales y ser amoladas y pulidas en la forma usual. Esta exigencia es cumplida por la configuración de la superficie interior del manguito como cilindro interior y de la pieza de deslizamiento como cilindro simple.

Aún cuando también la articulación implantable de codo puede

P-83511

estar compuesta por los materiales usuales hasta ahora, tales como metal o material sintético, es especialmente ventajoso, como ya se ha mencionado, fabricar la pieza de deslizamiento, el manguito, o ambos, a base de materiales duros sinterizados. Entre éstos se ha acreditado especialmente

5 óxido de aluminio sinterizado por su gran dureza, resistencia al desgaste e inercia química. Se prefiere un óxido de aluminio con un contenido de  $Al_2O_3$  de 99,5% en peso como mínimo, una densidad de más de 3,9 y un tamaño medio de granos

10  $< 10 \mu m$ . Aparte de por una elevada resistencia mecánica y al desgaste, un material de este tipo se caracteriza porque es fácilmente pulible. Esto es especialmente importante porque de las superficies cilíndricas que están en aplicación deslizante entre sí, al menos la del cuerpo de

15 material duro es pulida preferentemente hasta una rugosidad superficial media  $< 0,1 \mu m$ .

Desde los puntos de vista de comportamiento de desgaste y de fricción, una articulación implantable de codo, en la que tanto el manguito como la pieza de deslizamiento son de óxido de aluminio sinterizado, constituye

20 la forma óptima de realización especialmente porque en el caso de presencia de un líquido corporal, como es el caso de la articulación del codo, el óxido de aluminio muestra sobre

25 óxido de aluminio un comportamiento de fricción excelente y no aparece prácticamente abrasión, que incluso sería admisible para el cuerpo y no tendría los inconvenientes como los del metal usual hasta ahora.

Otra forma conveniente de realización de la articulación implantable de codo según el invento, consiste en que la pieza de deslizamiento está fabricada a ba-

30

P-83511

se de un polietileno de alta densidad y el manguito a base de óxido de aluminio sinterizado. El emparejamiento de materiales polietileno con óxido de aluminio sinterizado, se distingue también por un comportamiento de fricción excelente y por un desgaste reducido.

Como material para el vástago, es decir, la pieza que es anclada en el cúbito y penetra con su suplemento libre en la pieza de deslizamiento a través de la rendija, se elige preferentemente metal, en consideración a su mayor solicitabilidad por flexión. Se han acreditado especialmente aleaciones de titanio y aleaciones de cromo, níquel, cobalto y molibdeno. También son imaginables materiales de fibra de carbono y polietileno.

Le corresponde especial importancia además a la unión del vástago con la pieza de deslizamiento. Aquí se ha acreditado especialmente que el vástago tenga en su extremo libre un cono, que se aplica dentro del ánima cónica de la pieza de deslizamiento y establece por autorretención una unión segura. Preferentemente, el cono tiene una relación de conicidad entre 1 : 10 y 1 : 20. Especialmente en el caso de utilización de una pieza de deslizamiento de óxido de aluminio sinterizado, el cono hembra en la pieza de deslizamiento presenta preferentemente una rugosidad mayor, convenientemente un valor de media aritmética de rugosidad  $R_a$  entre 0,5 y 3  $\mu m$ , de forma que el cono hembra actúe deformando sobre el cono macho metálico mediante su dureza y la rugosidad. Esto es especialmente ventajoso porque el óxido de aluminio sinterizado es en sí sensible a sollicitación por tracción y a través de estas fuerzas de deformación, las fuerzas de estallido o reventamiento son absorbidas por

P-83511

la pieza de deslizamiento.

Otras ventajas y ejecuciones convenientes del objeto del invento se desprenden de los dibujos que se describen a continuación, sin que el objeto de la solicitud esté limitado a esta forma enteramente concreta de realización.

La fig. 1 muestra en vista de conjunto las piezas individuales de la articulación implantable de codo y su asociación con el húmero, el cúbito y el radio.

La fig. 2 muestra la articulación de codo implantada en la parte superior e inferior del brazo, mirando en corte desde un lado.

La fig. 3 muestra la vista en alzado desde delante.

La fig. 4 muestra la vista en alzado lateral en corte en la posición flexionada del brazo.

La articulación implantable de codo se compone de manguito 1, pieza de deslizamiento 2 y vástago 7.

El manguito 1 no está totalmente cerrado en su periferia, sino que la envolvente de manguito abarca únicamente alrededor de 270 grados, de manera tal que pueda ser empujado y encajado sobre la tróclea 17 del húmero 11. El manguito 1 está estructurado de modo convexo redondeado por una zona con forma esférica 8, que preferentemente está pulida, en la parte, que es destinada a aplicación deslizante con la cabecilla 24 del radio 16, para mantener reducido el rozamiento con respecto a la cabecilla 24. Esta zona esférica 8 se corresponde ampliamente en forma y dimensión con el capitulum humer 19 antes de la resección. En el ejemplo mostrado aquí, la cabecilla 24 está mantenida todavía en su forma natural, es decir, no está destruída por enfermedad o accidente. Si este fuera el caso, o se pudiera reconocer

que la enfermedad se extendería también a la cabecilla 24 en un tiempo previsible, la cabecilla 24 es convenientemente sustituida también por un correspondiente injerto.

5 La parte del manguito 1 unida a la zona esférica 8 está realizada en lo esencial con forma cilíndrica y tiene una rendija 3, que preferentemente abarca alrededor de 120 grados del perímetro total del manguito y a través de la que se aplica al suplemento 22 del vástago 7. El suplemento 22 es ligeramente menor en diámetro que la anchura de la rendija 3. El vástago 7, que tiene un refuerzo en forma de nervadura para mejor fijación, sirve para el anclaje en un ánima 21 labrada en el cúbito 6. Al moverse el brazo, el suplemento 22 desliza sobre las superficies laterales 23 de la rendija 3. Para tener también aquí un rozamiento reducido y ninguna abrasión, las superficies laterales 23 y la superficie del trozo de suplemento 22 están convenientemente pulidas. El vástago 7 acaba, a continuación del extremo 22, en el cono 10, con una relación de conicidad entre 1 : 10 y 1 : 20.

20 La pieza de deslizamiento 2 tiene forma cilíndrica, es mantenida en su longitud como mínimo doble que la anchura de la rendija 3 y en la articulación de codo implantada está apoyada en el manguito 1 y se encuentra en aplicación deslizante con ésta. Para este fin, el diámetro de la pieza de deslizamiento 4 corresponde en lo esencial al diámetro interior libre del casquillo 1, de forma tal que la pieza de deslizamiento 4 con su superficie de envolvente pulida 2 esté en aplicación deslizante con el cilindro interior 14 de 1, que está asimismo pulido. Por lo tanto, 25 la pieza de deslizamiento 4 tiene una longitud como mínimo 30

P-83511

doble que la anchura de la rendija 3, para que esté garantizada una guía segura.

5 En la implantación, es cortada una entalladura 13 a partir de la tróclea 17 mediante una fresadora de disco, la cual entalladura corresponde en su anchura a la altura de la pieza de deslizamiento 4. Ya que la pieza de deslizamiento 4 con sus superficies frontales 15 está en aplicación de deslizamiento y de rozamiento con las superficies laterales de la entalladura 13, preferentemente también las superficies frontales 15 están pulidas.

10 El cúbito 6 está reseccionado en la zona de la superficie primitiva de articulación, es decir de la prolongación del pico de cuervo 25 (coronoideus) y del olecranon 26 (olecranon), de una forma que corresponde a la superficie exterior cilíndrica del manguito 1 en esta zona, de modo que se establece una escotadura 27 en forma de arco.

La implantación se realiza aproximadamente como sigue:

20 En primer lugar se trabaja la tróclea 17 a forma cilíndrica. Para ello no es necesario trabajar toda la tróclea, sino que, tal como está representado en la fig. 1, puede quedar por ejemplo una zona 18 sin trabajar, que forma en la tróclea 17 la transición entre el capitulum humeri elaborado y los cóndilos 12 trabajados. En la tróclea 17 se ha introducido una entalladura 13 mediante una fresadora de disco, cuya anchura corresponde a la altura de la pieza de deslizamiento 4. Tal como se indica con la flecha 20, la pieza de deslizamiento 4 es insertada en esta entalladura 13 de tal forma que el ánima cónica 5 apunte en dirección opuesta

P-83511

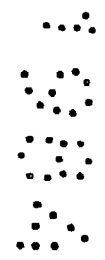
al número 11.

El manguito 1 es empujado y encajado, como también se indica mediante flechas, desde un lado a través de la tróclea trabajada 17 y de la pieza de deslizamiento 4 insertada en la entalladura 13. La unión con el cúbito 6, en el que está empotrado el vástago 7, se realiza entonces de forma sencilla haciendo pasar el suplemento 22 a través de la rendija 3 y encajando el cono 10 en el ánima cónica 5.

10



15



20

25

30

P-83511

## Reivindicaciones

5

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª. Disposición de articulación implantable de codo para la unión de la parte superior y la parte inferior del brazo, compuesta por un manguito con sección transversal en forma de C para abrazar la tróclea del húmero en más de 180 grados y como apoyo oponente para sustentación del radio, así como una pieza de unión implantable en el cúbito, caracterizada por la combinación de las características siguientes: el manguito presenta una rendija que se extiende radialmente, la pared interior del casquillo forma, al menos en la zona de la rendija, un cilindro interior, en el manguito está alojada, en la zona de la rendija, una pieza cilíndrica de deslizamiento, un vástago determinado para el anclaje en el cúbito se extiende con su suplemento libre a través de la rendija y se aplica en la pieza de deslizamiento.

15

20

25

2ª. Disposición de articulación según la reivindicación 1ª, caracterizada porque la pieza cilíndrica de deslizamiento es de longitud como mínimo doble que la anchura de la rendija.

30

3ª. Disposición de articulación según una de la reivindi-

P-83511

caciones 1ª y 2ª, caracterizado porque el manguito está pulido en las zonas del cilindro interior colindantes con la rendija.

5 4ª. Disposición de articulación según una de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizada porque la superficie de envolvente de la pieza de deslizamiento está pulida.

10 5ª. Disposición de articulación según una de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada porque las superficies frontales de la pieza de deslizamiento están pulidas.

15 6ª. Disposición de articulación según una de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizada porque la pieza de deslizamiento tiene un ánima cónica y el vástago está provisto de un cono para la aplicación en el ánima cónica de la pieza de deslizamiento.

7ª. Disposición de articulación según una de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizada porque el manguito tiene en toda su longitud espesores de pared casi iguales.

20 8ª. Disposición de articulación según una de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizada porque el manguito y/o la pieza de deslizamiento son de materiales duros sinterizados.

25 9ª. Disposición de articulación según una de las reivindicaciones 1ª a 7ª y la reivindicación 8ª, caracterizada porque el material duro sinterizado es óxido de aluminio con un contenido de  $Al_2O_3$  de 99,5% en peso, como mínimo, una densidad de más de 3,9 y un tamaño medio de granos  $<10 \mu m$ .

30 10ª. Disposición de articulación según una de las reivindi-

5

caciones 1ª a 7ª y una de las reivindicaciones 8ª y 9ª, caracterizada porque de las superficies cilíndricas que están en aplicación deslizante entre sí, al menos la del cuerpo de material duro está pulida a una rugosidad superficial media  $< 0,1 \mu\text{m}$ .

11ª. Disposición de articulación según una de las reivindicaciones 1ª a 10ª, caracterizada porque el manguito de óxido de aluminio sinterizado y la pieza de deslizamiento es de polietileno de alta densidad.

10

12ª. "DISPOSICION DE ARTICULACION IMPLANTABLE DE CODO".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan para los fines que se han especificado.

15

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

30. MAY 1984

P.A.

Alberto de Elizaburu  
Por Poderes

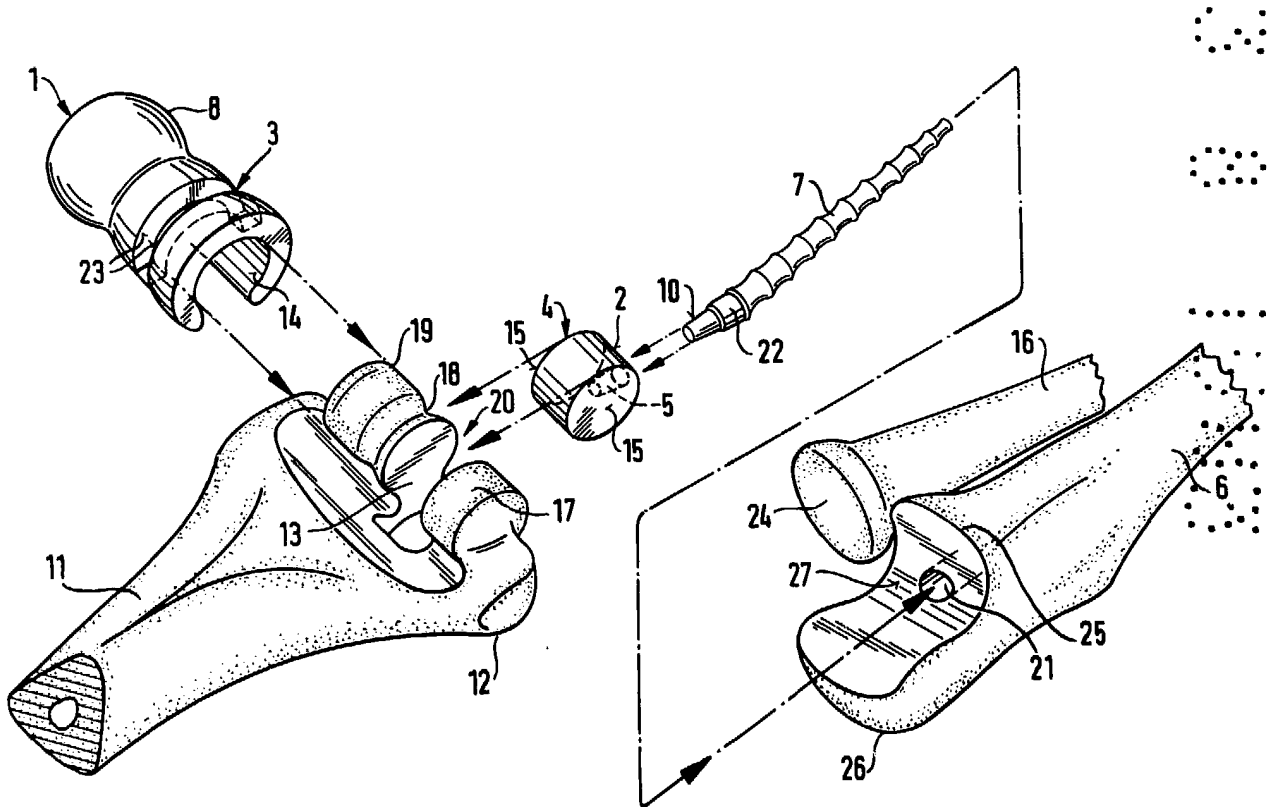
20

25

30

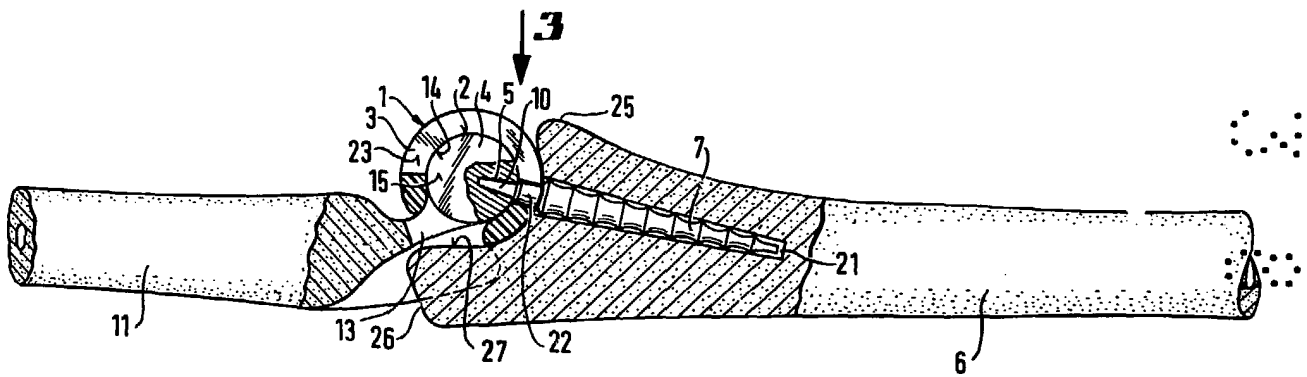
ESCALA VARIABLE

**Fig. 1**

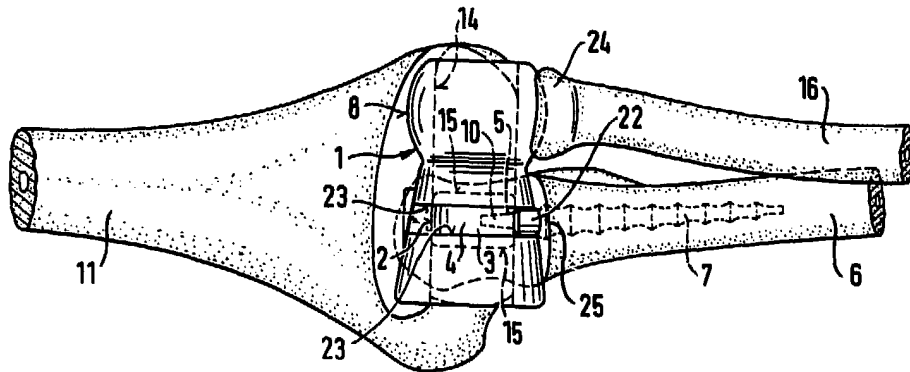


**Alberto de Eizaburu**  
Por Poder  
*[Signature]*

**Fig. 2**



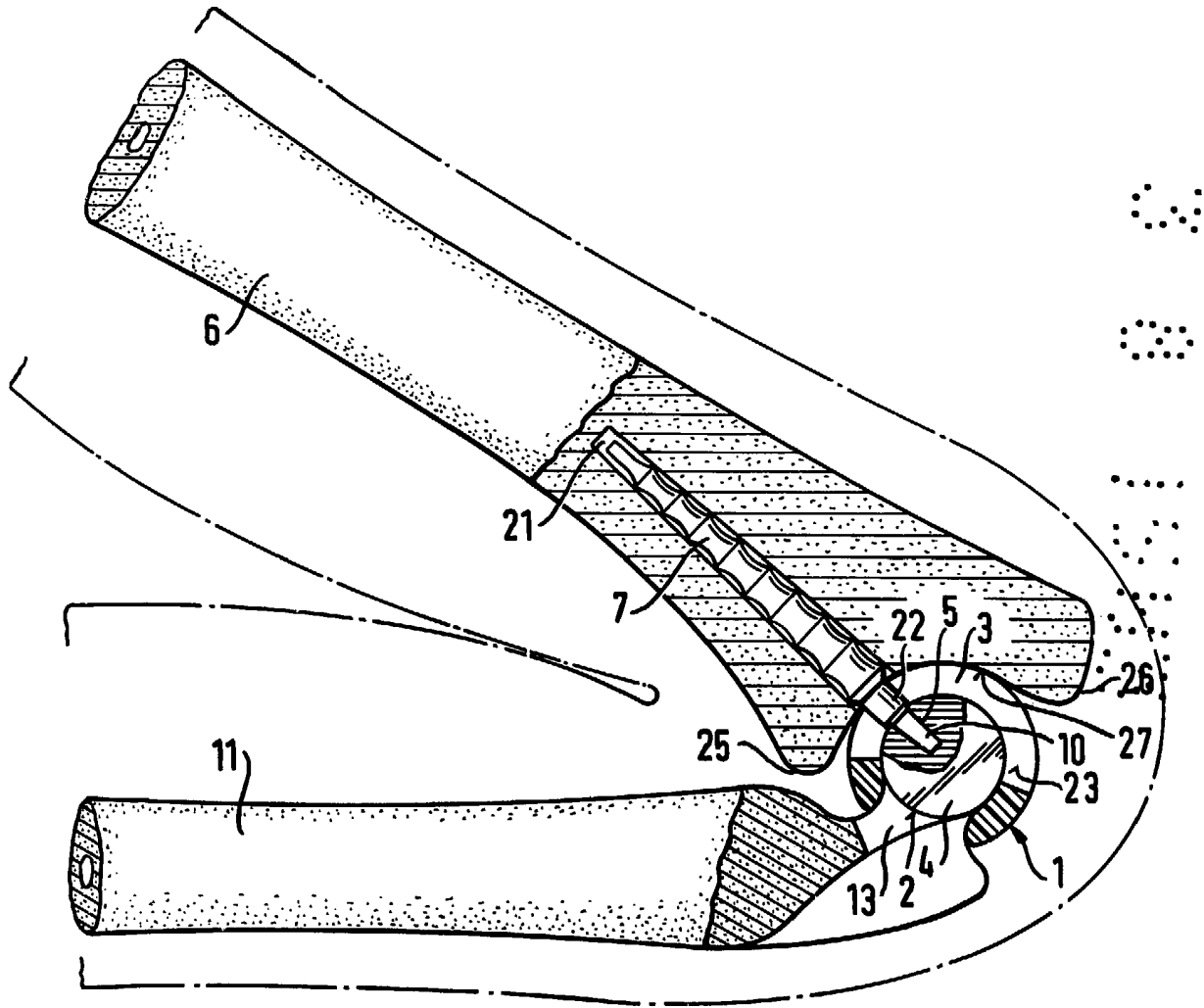
**Fig. 3**



Alberto de Ezaburu  
Per Pedro,

ESCALA VARIABLE

**Fig. 4**



Alberto de Elzaburu  
Per Fodor,