



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 281**

51 Int. Cl.:
A61B 17/58 (2006.01)
A61B 17/78 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04000484 .8**
86 Fecha de presentación : **13.01.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1452144**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **01.09.2004**

54 Título: **Clavo de bloqueo, en particular para fracturas del fémur proximal.**

30 Prioridad: **07.02.2003 DE 203 01 902 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **Stryker Trauma GmbH**
Prof.-Kuntscher-Str.1-5
24232 Schönkirchen, DE

72 Inventor/es: **Speitling, Andreas;**
Dorawa, Klaus y
Von Oldenburg, Geert

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

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

Clavo de bloqueo, en particular para fracturas del fémur proximal.

La invención se refiere a un clavo de bloqueo, en particular para fracturas del fémur proximal según el preámbulo de la reivindicación 1.

Es conocido prever para el tratamiento de fracturas trocántreas y fracturas del cuello femoral o de la cabeza femoral un clavo de bloqueo, que se introduce desde el lado proximal en el fémur y que guía en un taladro pasante oblicuo un pasador de cuello femoral que se introduce a través del cuello femoral del fémur en la cabeza femoral. Es conocido proveer el pasador de cuello femoral de una rosca, para que pueda enroscarse en la cabeza femoral (tornillo de cuello femoral); no obstante, también es conocido realizar el pasador de cuello femoral como cuchilla. Además, es conocido prever en la parte proximal del clavo de bloqueo un pasador de bloqueo que actúa en combinación con el pasador de cuello femoral de tal modo que éste sí puede moverse axialmente en el taladro pasante oblicuo, pero sin poderse girar.

El peso de un paciente tratado con un implante de este tipo se aplica fundamentalmente desde el pasador de cuello femoral al clavo de bloqueo. Se produce una tensión compuesta en la sección transversal cargada del clavo, que está formada por tensiones de flexión y tensiones de tracción. En caso de sobrecarga, hay que temer la formación de fisuras, concretamente en el punto en el que se produce la mayor tensión de tracción. La mayor concentración de tensión se forma en los cantos laterales vivos en lados opuestos del pasador de cuello femoral, cuando éste se encuentra en el taladro pasante oblicuo. Por lo tanto, la llamada resistencia a la fatiga del implante depende de la zona crítica con la geometría de cantos vivos de los cantos. Las mayores tensiones de tracción se producen naturalmente en el extremo de entrada del taladro.

Por el documento US6.224.601 se conoce un medio auxiliar de osteosíntesis con un clavo de bloqueo que puede introducirse en una zona medular de un fémur y que presenta una zona distal con al menos un agujero alargado y una zona proximal, presentando la zona proximal un agujero oblicuo.

La invención tiene el objetivo de mejorar un clavo de bloqueo del tipo indicado aumentando su resistencia a la fatiga.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

En el clavo de bloqueo según la invención, los cantos dispuestos en lados opuestos del pasador (cuando se encuentra en el taladro) están aplanados o achaflanados en el extremo de entrada y/o el extremo de salida del taladro. Se convierten de forma redondeada y continua en los tramos de cantos proximales y distales adyacentes. Visto en alzado lateral, los tramos planos formados por los cantos aplanados están realizados preferiblemente de forma fundamentalmente cóncava en la zona terminal distal y proximal y de forma aproximadamente recta en la sección transversal.

Respecto a los distintos tramos de cantos en el extremo de entrada del taladro, se distinguen los tramos de cantos orientados hacia el extremo proximal y hacia el extremo distal del clavo de los que están orientados hacia los lados del clavo. Éstos últimos son los tramos de cantos a los que se hace referencia en pri-

mer lugar respecto a la realización de tramos planos. En los clavos conocidos, estos tramos de cantos representan para la carga los tramos más críticos, porque están dispuestos en la zona de la sección transversal reducida. En la invención, en la zona de estos tramos de cantos se elimina un poco de material mediante achaflanado de modo que se evita un efecto de entalladura y, por lo tanto, el peligro de la formación de puntas de tensión en esta zona. A pesar de la eliminación de material aumenta la capacidad de carga. Además, se mantiene fundamentalmente toda la superficie de apoyo para el pasador en el taladro, en particular del pasador de cuello femoral en el taladro pasante oblicuo como está predeterminada por la geometría del clavo y del taladro.

Si bien es concebible prever exclusivamente en dichas zonas de cantos una eliminación de material mediante un aplanado o achaflanado, según una configuración de la invención es preferible que esté formada una entalladura en el extremo de entrada o salida del taladro para la formación de los tramos de cantos aplanados, achaflanando esta entalladura casi todo el canto circunferencial, al menos del extremo de entrada. También la geometría de este canto puede configurarse de tal forma que la superficie de deslizamiento del pasador se mantiene fundamentalmente a lo largo de toda su longitud.

El canto circunferencial redondeado exterior de la entalladura forma preferiblemente un contorno fundamentalmente rectangular o cuadrado con esquinas redondeadas.

Los tramos planos alargados relativamente estrechos en los tramos de cantos laterales opuestos se convierten preferiblemente en tramos planos biselados o achaflanados hacia el lado proximal y distal del extremo de entrada o salida que, vistos en alzado lateral, presentan una extensión cóncava y se convierten de forma redondeada en el canto exterior redondeado.

La invención es especialmente adecuada para clavos de bloqueo que alojan un pasador de cuello femoral en un taladro oblicuo proximal. Aquí también es suficiente la descarga según la invención del extremo de entrada del taladro oblicuo. No obstante, también es adecuada para taladros del clavo de bloqueo que se extienden perpendicularmente respecto al eje del clavo y que están dispuestos en el lado distal.

En el clavo según la invención aumenta la resistencia a la fatiga del implante modificándose la geometría exterior de los cantos del taladro en los extremos de tal forma que las tensiones provocados por la carga en la aplicación clínica se desvían en el material, para descargar zonas especialmente críticas, como se forman con geometrías de cantos vivos. Se eliminan los cantos vivos y la tensión se distribuye por una superficie más grande. Esta ventaja se consigue sin que quede afectado el mecanismo de deslizamiento para el pasador.

Como ya se ha explicado, las líneas de tensión en un taladro pasante en un clavo se extienden a lo largo de la sección transversal más reducida. Puesto que en la invención se produce un aplanamiento en los tramos de cantos laterales del extremo de entrada del taladro oblicuo, las líneas de tensión se desvían en la zona de mayor resistencia a lo largo de la sección transversal. Aquí también puede estar previsto achaflanar o biselar el canto circunferencial en el extremo de entrada del taladro a lo largo de toda su extensión mediante eliminación de material.

A continuación, la invención se explicará más detalladamente con ayuda de un ejemplo de realización representado en dibujos.

La fig. 1 muestra un alzado lateral de un clavo de bloqueo según la invención;

la fig. 2 muestra un corte a través del clavo según la fig. 1 a lo largo de la línea 2-2;

la fig. 3 muestra la vista en planta desde arriba en vista a escala ampliada de una parte del clavo según la fig. 1;

la fig. 4 muestra una vista en planta desde arriba similar a la de la fig. 3, aunque desde una perspectiva desplazado 90°;

la fig. 5 muestra el alzado lateral del tramo de clavo según la fig. 3,

la fig. 6 muestra una vista en planta desde arriba de un tramo proximal de un clavo para hueso similar a los tramos proximales según las fig. 3 a 5 con un taladro pasante oblicuo según el estado de la técnica;

la fig. 7 muestra la misma vista después de un achaflanado del canto circunferencial del extremo de entrada del taladro oblicuo mostrado;

la fig. 8 muestra un alzado lateral del tramo de clavo según la fig. 7.

Un clavo de bloqueo 10 representado en las fig. 1 y 2 presenta un tramo proximal 12 y un tramo distal 14. Este último presenta un taladro transversal 16 alargado para el alojamiento de un tornillo de bloqueo no representado. El tramo proximal representa un taladro pasante oblicuo 18 para el alojamiento de un pasador de cuello femoral no mostrado. En la descripción anterior y posterior se hablará siempre de un pasador de cuello femoral, debiendo referirse este concepto en general a todos los tornillos y pasadores de cuello femoral habituales que se han dado a conocer hasta ahora.

El clavo 10 está formado completamente con un taladro pasante 20 axial y en el extremo proximal están previstos dos tramos roscados 22, 24 de distintos diámetros, sirviendo la rosca que está dispuesta en el interior para el alojamiento de un pasador de bloqueo no mostrado para el pasador de cuello femoral y la rosca 22 para el alojamiento de un instrumento clavador y visor no mostrado para la fijación del clavo 10 por medio del fémur proximal. Una escotadura 26 radial en el extremo proximal sirve para la orientación del instrumento clavador y visor en el clavo 10 en la dirección de giro. Las características constructivas mencionadas corresponden al estado de la técnica. La descripción expuesta a continuación se refiere al taladro oblicuo 18. Éste tiene un extremo de entrada 30 y un extremo de salida 32 para el pasador de cuello femoral no mostrado. El extremo de entrada no está orientado hacia la cabeza del fémur cuando el clavo se ha introducido desde el lado proximal en el fémur. Las explicaciones que siguen a continuación se refieren exclusivamente al extremo de entrada que se puede apreciar en la fig. 1, pero que en las fig. 3 y 4 está representado más claramente.

Como se ve en las figuras, en la zona del extremo de entrada 30 está formada una entalladura representada en vista en planta desde arriba, cuyo canto 34 redondeado exterior presenta un contorno aproximadamente cuadrado con esquinas redondeadas. El canto 34 está situado naturalmente en el contorno exterior del tramo de clavo 12 proximal y en el exterior del canto que está formado por el taladro 18. El canto interior de la entalladura que está formado por el taladro

18 y que está dispuesto radialmente en el interior del canto 34 exterior se designa con 36. Entre el canto 34 exterior y el canto 36 interior están formados en parte tramos planos biselados o achaflanados. Los primeros tramos planos 38, 40 laterales están dispuestos en lados opuestos del pasador de cuello femoral no mostrado y se extienden en la vista en planta desde arriba aproximadamente en paralelo al lado exterior del tramo proximal 12. Los tramos planos 38, 40 están dispuestos al menos en la zona central aproximadamente en un plano común, como resulta de la fig. 2, que se extiende aproximadamente en paralelo al eje longitudinal del tramo 12 proximal. Hacia el lado proximal y distal, los tramos planos 38, 40 se convierten continuamente en tramos planos 42, 44. El tramo plano 42 está dispuesto en el lado distal y el tramo plano 44 en el lado proximal. Como puede verse en la fig. 2, la extensión del contorno de los tramos planos 38, 40 es ligeramente cóncava visto en corte longitudinal, en particular hacia los extremos, y los tramos planos 38, 40 se convierten continuamente en un tramo plano que está formado en el lado proximal por el taladro 18. El tramo de canto proximal exterior corresponde fundamentalmente a la extensión del tramo de canto que está formado de por sí por el taladro 18.

La conformación o entalladura descrita en la zona de entrada para el pasador de cuello femoral en el taladro oblicuo 18 puede realizarse de forma relativamente sencilla desde el punto de vista de la técnica de fabricación y asegura una reducción clara de las puntas de tensión en las zonas terminales del taladro 18 durante la carga del pasador de cuello femoral en el taladro 18 por el peso del paciente, en particular en el extremo de la entrada, sin que se reduzca de forma notable la superficie de deslizamiento del pasador de cuello femoral, es decir, la superficie de apoyo para el pasador de cuello femoral en el taladro oblicuo 18. La eliminación de material en el extremo de entrada 30 puede verse fácilmente en la fig. 5. La línea de penetración del taladro oblicuo 18 en el contorno exterior del tramo de clavo 12 proximal se ha variado mediante la eliminación de material o el achaflanado de las zonas de cantos del extremo de entrada 30. Se ve que se ha eliminado una cantidad relativamente reducida de material, de modo que el debilitamiento del material es despreciable siendo compensado sobradamente por las ventajas de la aplicación favorable de las fuerzas del pasador de cuello femoral al clavo. Los tramos planos 38, 40 son decisivos para la reducción de las puntas de tensión.

En las fig. 6 a 8 está representado un tramo de clavo 50 proximal, por ejemplo, de un clavo de fémur según las fig. 1 y 2. En las fig. 6 y 7 se muestra el extremo respectivamente superior hacia el extremo proximal del clavo, mientras que el extremo inferior está orientado hacia el extremo distal. El taladro oblicuo también se designa con 18. También el taladro pasante axial se designa con el mismo signo de referencia 20 que en las fig. 2 a 4. La dirección de la observación de los alzados laterales según las fig. 6 y 7 está dispuesta perpendicularmente respecto al eje del clavo. La fig. 6 muestra el estado del tramo de clavo 50 después de la realización del taladro pasante oblicuo y del taladro pasante 20 axial. La fig. 7 muestra la conformación del canto 52 circunferencial del extremo de entrada para un pasador de cuello femoral no mostrado que se introduce en el taladro oblicuo 18 después del achaflanado o del aplanamiento con una

herramienta para fresar, como se explicará con ayuda de la fig. 8.

La fig. 8 muestra el alzado lateral del tramo de clavo 50 aproximadamente en la dirección perpendicular respecto al taladro pasante 18 oblicuo, habiéndose girado, no obstante, el tramo de clavo 50 aproximadamente 5° en el sentido de las agujas del reloj. De esta forma se puede ver más claramente la extensión del canto 52 en el extremo de entrada 54 del taladro oblicuo 18. En la fig. 8 puede verse, además, una herramienta para fresar 56 circular, que gira alrededor de un eje que está dispuesto perpendicularmente respecto al eje del tramo de clavo 50. La extensión axial de la herramienta para fresar 56 es mayor que el diámetro del taladro oblicuo 18. El diámetro de la herramienta para fresar 56 es también mayor que el diámetro del taladro oblicuo 18. Durante el mecanizado, la herramienta para fresar se aproxima al canto 52 en la dirección de la flecha 58. La herramienta para fresar 56 se sumerge durante este proceso de forma aproximadamente central en el extremo de entrada 54 del taladro 18 y achaflana el canto 56 circunferencial de forma continua, como puede verse en 60 en la fig. 7. En particular, se forman aquí también tramos planos 38, 40 laterales opuestos, que biselan o achaflanar los tramos de cantos del canto 52 circunferencial en esta zona para reducir las puntas de tensión en esta zona del tramo de clavo. Dicho de otro modo, se describe un clavo de bloqueo, en particular para fracturas del fémur proximal, en el que está previsto en el tramo proximal del clavo un taladro que se extiende preferiblemente de forma oblicua respecto al eje del tramo

de clavo proximal para el alojamiento de un tornillo o un pasador, en particular de un pasador de cuello femoral, presentando el canto del extremo de entrada 54 un chaflán 60 circunferencial o una superficie biselada. La forma y la extensión de ésta está formada porque con ayuda de una herramienta para fresar 56 circular, que gira alrededor de un eje que se extiende perpendicularmente respecto al eje del tramo 12 proximal y que tiene un diámetro exterior que es mayor que el diámetro del taladro 18, se realiza un movimiento aproximadamente céntrico hacia el extremo de entrada, hacia el canto 52 del extremo de entrada 54 y aproximadamente perpendicular respecto al eje del tramo de clavo 50 proximal, hasta que se haya formado el chaflán 60 circunferencial.

Para mayor claridad se añade aquí que el canto circunferencial de la zona de entrada presenta un chaflán circunferencial o una superficie biselada, cuya forma y extensión está formada porque con ayuda de una herramienta para fresar circular, que gira alrededor de su eje que está dispuesto perpendicularmente respecto al eje del tramo de clavo proximal y cuyo diámetro es mayor que el diámetro del taladro, se realiza un movimiento hacia el canto del extremo de entrada, hasta que se haya obtenido el chaflán circunferencial. De esta forma se consigue también una descarga de tensiones eficaz en el extremo de entrada del taladro, sin que se produzca un debilitamiento de material desfavorable o se reduzca la superficie de apoyo del pasador de cuello femoral o de otro pasador en el taladro. La etapa de fabricación que es necesaria para ella puede realizarse de forma sencilla y con medios sencillos.

REIVINDICACIONES

1. Clavo de bloqueo, en particular para fracturas del fémur proximal, en el que está previsto un taladro que se extiende preferiblemente hacia el eje del tramo proximal en el tramo proximal del clavo para el alojamiento de un tornillo o de un pasador, en particular un pasador de cuello femoral, **caracterizado** porque los tramos de cantos laterales dispuestos en lados opuestos están aplanados y redondeados en el extremo de entrada (30) o también en el extremo de salida del taladro (18) y se convierten de forma continua en tramos de cantos adyacentes hacia el lado proximal y distal del extremo de entrada y/o de salida.

2. Clavo de bloqueo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los tramos planos (38, 40) formados por los tramos de cantos aplanados se extienden de forma fundamentalmente cóncava en la dirección longitudinal del tramo de clavo en la zona terminal.

3. Clavo de bloqueo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque en el extremo de entrada (30) y/o en el extremo de salida del taladro (18) para la formación del tramo de canto aplanado está formada una entalladura.

4. Clavo de bloqueo según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la entalladura está formada de tal forma que la superficie de deslizamiento del pasador en el taladro (18) se mantiene fundamentalmente a lo largo de toda la longitud del orificio (18) original.

5. Clavo de bloqueo según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque el canto (34) circunferencial

exterior, de sección transversal redondeada de la entalladura tiene un contorno aproximadamente rectangular o cuadrado.

6. Clavo de bloqueo según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado** porque los tramos planos (38, 40) laterales que se extienden aproximadamente en paralelo al eje en la zona central, vistos en la dirección longitudinal del tramo de clavo proximal, están dispuestos aproximadamente en un plano común, extendiéndose el eje longitudinal del tramo de clavo (12) proximal aproximadamente en paralelo al mismo.

7. Clavo de bloqueo según una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado** porque los tramos planos (38, 40) laterales de la entalladura dispuestos en lados opuestos del pasador están redondeados hacia el extremo proximal del clavo de bloqueo y se convierten en un tramo plano (44) de sección transversal cóncava, cuyo tramo de canto radialmente en el exterior forma el tramo de canto exterior proximal de la entalladura.

8. Clavo de bloqueo según una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado** porque los tramos planos (38, 40) laterales de la entalladura dispuestos en lados opuestos del pasador se convierten de forma redondeada hacia el extremo distal del clavo en un tramo plano cóncavo que se extiende transversalmente respecto al eje del clavo, convirtiéndose este tramo plano de forma aproximadamente en paralelo al eje del taladro hacia fuera por medio un canto redondeado en el contorno exterior del clavo (10).

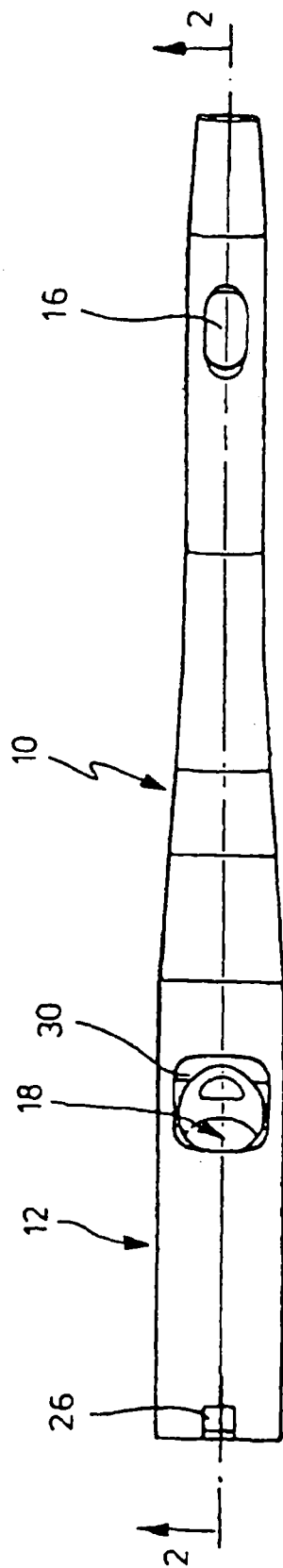


FIG. 1

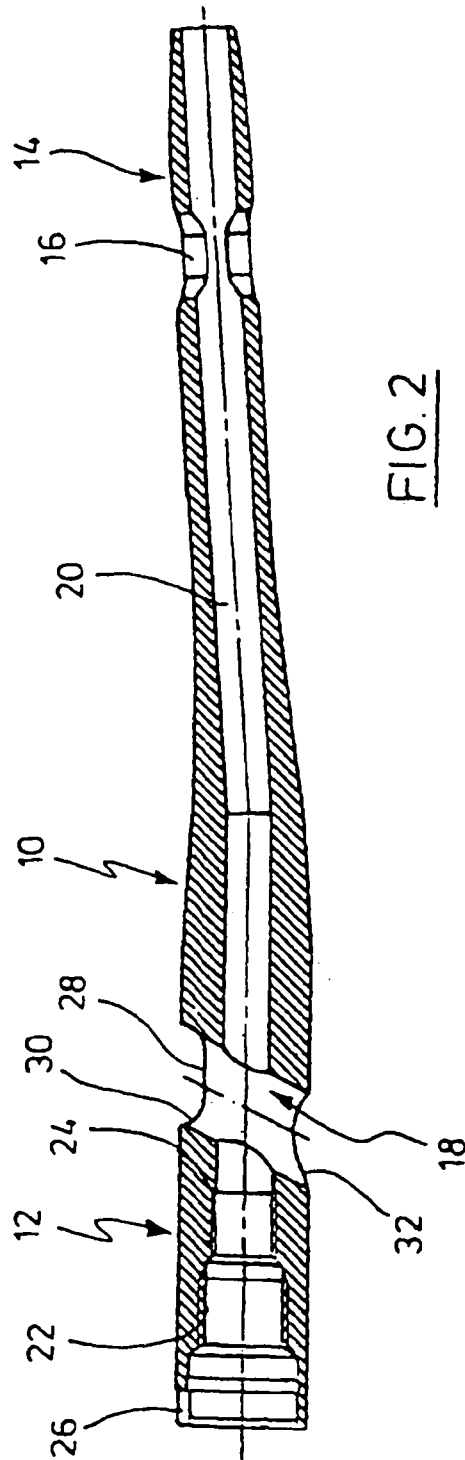


FIG. 2

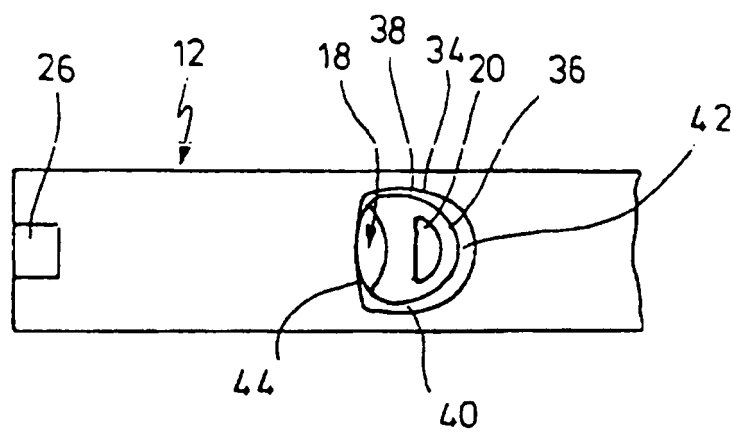


FIG. 3

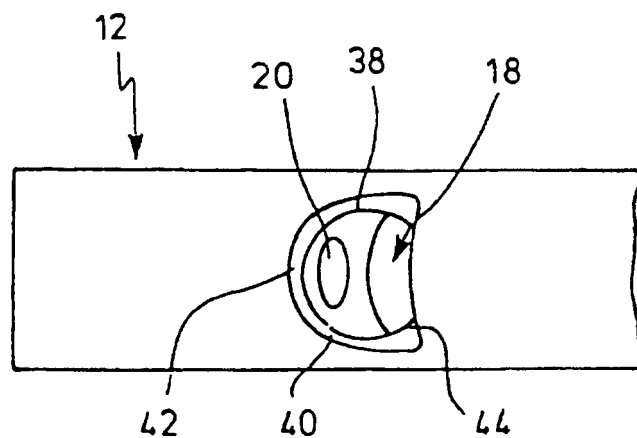


FIG. 4

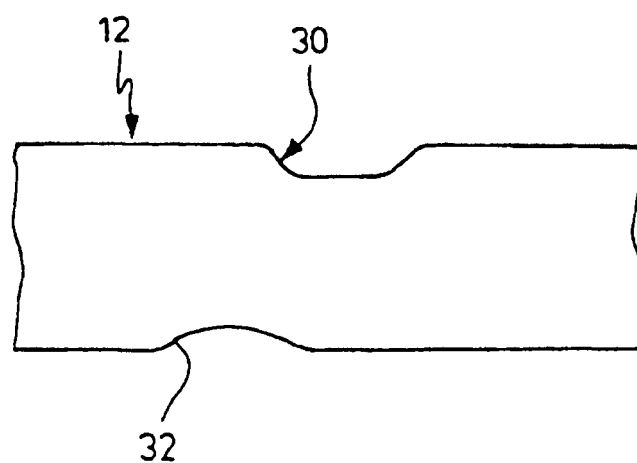


FIG. 5

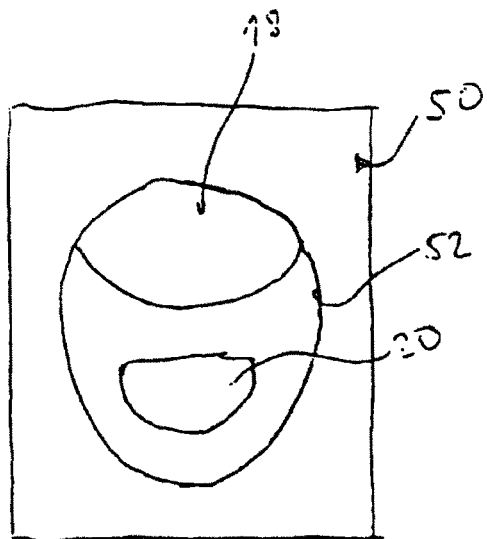


FIG 6

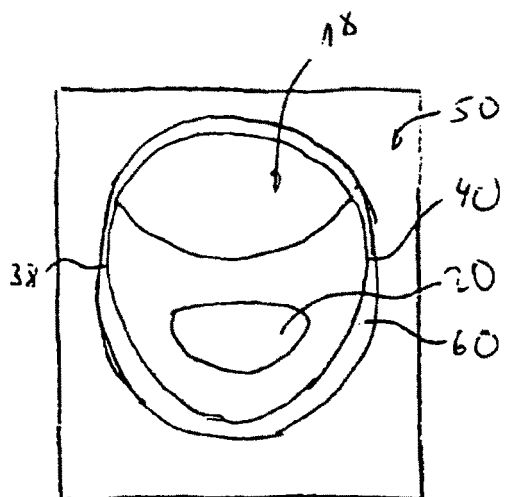


FIG 7

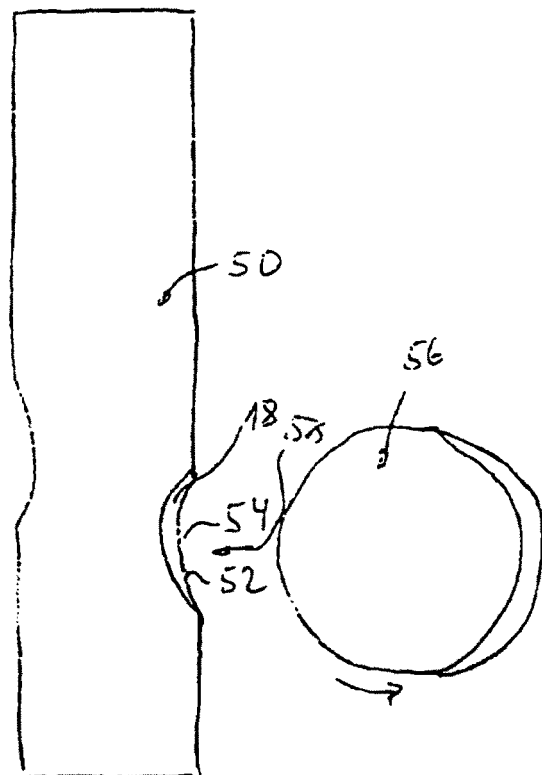


FIG 8