(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 305 194**

(51) Int. Cl.:
***A61F 2/16*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **02406079 .0**
(86) Fecha de presentación : **09.12.2002**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1428484**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2004**

(54) Título: **Aguja de émbolo para un inyector de lentes intraocular.**

(73) Titular/es: **Anton Meyer & Co. AG.**
**Helmstrasse 1**
**2562 Port, CH**
**Asico L.L.C.**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
**01.11.2008**

(72) Inventor/es: **Meyer, Rolf**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
**01.11.2008**

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

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).



Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

## DESCRIPCIÓN

Aguja de émbolo para un inyector de lentes intraocular.

### Campo técnico

La invención se refiere a una aguja de émbolo para un inyector de lentes intraocular según el preámbulo de la reivindicación 1.

### Estado de la técnica

Los cristalinos naturales opacos pueden sustituirse por lentes artificiales denominadas lentes intraoculares (LIO). Mediante esta intervención se elimina en primer lugar el cristalino opaco del paciente. La lente artificial se introduce a continuación o bien manualmente con ayuda de pinzas o con ayuda de un inyector. Este inyector consiste esencialmente en un mango en forma de tubo con un alojamiento de lente y un émbolo que puede desplazarse de manera guiada en el mango. La lente se introduce en estado plegado empaquetada en un cartucho en el alojamiento de lente. De manera similar a una jeringa, la lente se inyecta en el ojo a través de una abertura de paso. A este respecto el émbolo o bien se empuja en línea recta hacia delante o bien se gira de manera guiada en una rosca hacia delante. En el ojo la lente puede desplegarse, ayudándose al desplegado a menudo mediante el giro del émbolo.

En el estado de la técnica se conocen diferentes inyectores. Se da una lista correspondiente de los tipos más conocidos en la introducción de la descripción del documento US 6.010.510. Además en el documento EP-A-1 287 791 del solicitante se describe un inyector adicional. Esta memoria de patente forma parte del estado de la técnica en virtud del artículo 54(3) CPE.

Si se utilizan tales inyectores ha de prestarse atención para que el émbolo pueda empujar la lente artificial sin daños a través de la abertura de paso. El émbolo presenta por tanto una aguja de émbolo con una punta de émbolo que debe conformarse de tal manera que sea posible una inyección sin daños de la lente. Además debe impedirse que en cualquier momento de manera no deseada la lente se desplace por la punta de émbolo y se atasque en el inyector.

La introducción sin daños de la lente se ve dificultada por medios de anclaje aplicados posiblemente a la lente, denominados hápticos. Puesto que éstos sobresalen de la lente plegada, pueden atascarse fácilmente entre el émbolo y la pared interna del inyector y desprenderse.

Las agujas de émbolo conocidas hasta ahora cumplen estas condiciones sólo parcialmente o sólo pueden introducirse en inyectores especialmente adaptados.

Así los documentos US 5.643.276 y US 6.447.520, así como el documento WO 02/074208 perteneciente a la misma familia y que define el preámbulo de la reivindicación 1, definen agujas de émbolo con una punta de émbolo en forma de horquilla, en la que puede atascarse la lente.

El documento US 6.010.510 da a conocer una aguja de émbolo con una punta de émbolo que está configurada en forma de lengüeta. La punta de émbolo discurre a este respecto de manera desplazada con respecto al eje longitudinal del émbolo. De este modo debe garantizarse que la punta de émbolo se presione durante el empuje hacia delante contra el fondo del cartucho. Por tanto la punta de émbolo no debe poder empujarse por encima de la lente, de modo que la lente no puede situarse alrededor de la aguja de émbolo de manera no deseada. Sin embargo para poder conseguir esto el cartucho debe presentar en el lado interior un escalón para que la punta de émbolo pueda deslizarse bajo la lente.

El documento US 6.241.737 muestra una punta de émbolo con caras con una superficie frontal cóncava para entrar en contacto con la lente. Esta punta de émbolo es relativamente compleja y por consiguiente difícil de fabricar. Además presenta una pluralidad de cantos, lo que aumenta el riesgo de provocar un daño a la lente.

### Exposición de la invención

Es por tanto objetivo de la invención crear una aguja de émbolo para un inyector de lentes intraocular, que posibilite un empuje sin daños de una lente plegada y evite un atasco dentro del inyector.

Este objetivo se soluciona mediante una aguja de émbolo con las características de la reivindicación 1 de patente.

La aguja de émbolo según la invención presenta una punta de émbolo cuya superficie frontal anterior que forma la zona de contacto está curvada de manera cilíndrica. Dicho de otro modo, la superficie frontal está curvada como una imagen negativa de una parte de una superficie lateral de un cilindro, especialmente de un cilindro circular. En una vista lateral la superficie frontal está curvada hacia dentro, manteniéndose esta curvatura de manera constante a lo largo del eje perpendicular a esta vista como en el caso de un cilindro.

Esta aguja de émbolo puede fabricarse de manera relativamente sencilla. Presenta en la zona anterior una cantidad mínima de cantos, de modo que la lente no se daña. Además puede emplearse en diferentes tipos de inyectores y para diferentes tipos de lentes. Preferiblemente, sin embargo, el radio de curvatura de la superficie frontal de la punta de

émbolo está adaptado al radio respectivo de la lente, de manera que la superficie frontal toca de manera óptima la lente plegada y la empuja de manera guiada uniformemente desde el inyector. La longitud de la curvatura, designada en el presente documento con el ángulo de apertura del segmento de cilindro, está adaptada preferiblemente al grado de plegado de la lente. La curvatura está configurada preferiblemente con la suficiente longitud para entrar en contacto con una parte esencial de la altura vertical de ambos lados de la lente plegada. Además la punta de émbolo está configurada con una anchura suficiente para entrar en contacto con ambos lados de la lente plegada.

En un ejemplo de realización preferido la punta de émbolo presenta un rebajo para alojar un háptico de la lente, para impedir que se produzca un daño del háptico. Si la aguja de émbolo presenta además en la zona detrás de la punta de émbolo una superficie de apoyo que está alineada con la zona más profunda de este rebajo, entonces se aumenta más la seguridad.

Otras formas de realización ventajosas se desprenden de las reivindicaciones dependientes de patente.

**Breve descripción del dibujo**

A continuación se explica el objeto de la invención mediante ejemplos de realización preferidos, que están representados en el dibujo adjunto. Muestran:

la figura 1a, una representación en perspectiva de un inyector;

la figura 1b, el inyector según la figura 1a con una aguja de émbolo según la invención empujada;

la figura 2a, una representación en perspectiva de una aguja de émbolo según la invención con una punta de émbolo según una primera forma de realización;

la figura 2b, la aguja de émbolo según la figura 2a en una vista lateral;

la figura 2c, una parte de la aguja de émbolo según la figura 2a en una representación ampliada;

la figura 2d, una vista de la aguja de émbolo según la figura 2a desde delante;

la figura 3a, una representación en perspectiva de la zona anterior de una aguja de émbolo según la invención según una segunda forma de realización junto con una lente plegada;

la figura 3b, la aguja de émbolo según la figura 3a en una vista lateral ampliada;

la figura 3c, una vista de la aguja de émbolo según la figura 3a desde delante;

la figura 4a, una vista lateral de una aguja de émbolo según la invención con una punta de émbolo según una tercera forma de realización;

la figura 4b una parte de la aguja de émbolo según la figura 4a en una representación ampliada;

la figura 4c, una vista de la aguja de émbolo según la figura 4a desde delante;

la figura 5a, una vista lateral de una aguja de émbolo según la invención con una punta de émbolo según una cuarta forma de realización;

la figura 5b, una parte de la aguja de émbolo según la figura 5a en una representación ampliada;

la figura 5c, una vista de la aguja de émbolo según la figura 5a desde delante;

la figura 6a una representación en perspectiva de una aguja de émbolo según la invención con una punta de émbolo según una quinta forma de realización;

la figura 6b, la aguja de émbolo según la figura 6a en una vista lateral;

la figura 6c, una parte de la aguja de émbolo según la figura 6a en una representación ampliada;

la figura 6d, una vista de la aguja de émbolo según la figura 6a desde delante;

la figura 7a, una representación en perspectiva de una aguja de émbolo según la invención con una punta de émbolo según una sexta forma de realización;

la figura 7b, la aguja de émbolo según la figura 7a en una vista lateral;

la figura 7c, una parte de la aguja de émbolo según la figura 7a en una representación ampliada;

la figura 7d, una vista de la aguja de émbolo según la figura 7a desde delante;

la figura 8a, una vista lateral de una aguja de émbolo según la invención con una punta de émbolo según una séptima forma de realización;

la figura 8b, una parte de la aguja de émbolo según la figura 8a en una representación ampliada;

la figura 8c, una vista de la aguja de émbolo según la figura 8a desde delante;

la figura 9a, una vista lateral de una aguja de émbolo según la invención con una punta de émbolo según una octava forma de realización;

la figura 9b, una parte de la aguja de émbolo según la figura 9a en una representación ampliada y

la figura 9c, una vista de la aguja de émbolo según la figura 9a desde delante.

**Formas de realización de la invención**

En las figuras 1a y 1b está representado a modo de ejemplo un inyector intraocular. Las formas de realización descritas a continuación de la aguja de émbolo según la invención pueden utilizarse sin embargo también en otros inyectores, especialmente en los actualmente habituales en el mercado.

El inyector presenta un mango 1 en forma de tubo que está atravesado por un émbolo. El émbolo presenta una varilla 2 de émbolo con un anillo 20 para el dedo, especialmente para el pulgar, colocado en su extremo posterior y una aguja 3 de émbolo colocada en su extremo anterior. La aguja 3 de émbolo puede estar fijada de manera desmontable en la varilla 2 de émbolo, especialmente mediante una unión roscada.

El mango presenta un alojamiento 10 de lente para alojar una lente no representada en este caso. La lente se deposita normalmente en el alojamiento 10 de lente con un cartucho. A este respecto el cartucho sobresale del extremo anterior del alojamiento de lente. La lente se empuja mediante el émbolo desde el cartucho y se inyecta en el ojo de un paciente.

En las figuras 2a a 2d está representado un primer ejemplo de realización de una aguja 3 de émbolo según la invención. La aguja 3 de émbolo está dibujada en estas figuras de manera ampliada, así como en todas las figuras descritas a continuación.

La aguja 3 de émbolo está fabricada preferiblemente de metal, especialmente de titanio. Sin embargo también pueden utilizarse otros materiales. Se estrecha preferiblemente hacia su extremo anterior. En este ejemplo está configurada en varios escalones, estando presentes en este caso tres escalones 30, 31, 32. En el extremo anterior mencionado está conformada una punta 4 de émbolo que está desplazada axialmente con respecto a un eje 33 longitudinal de la aguja 3 de émbolo. La punta 4 de émbolo está configurada más ancha que una zona contigua a la misma de la aguja 3 de émbolo y por tanto forma un tacón. Esta zona contigua presenta preferiblemente una cara plana que forma una superficie 34 de apoyo.

El cuerpo representado con líneas discontinuas en las figuras 2b y 2c representa el mango 1 exterior, o su extremo anterior con el alojamiento 10 de lente y la abertura 11 de paso. Tal como puede observarse en la figura 2b, el segundo escalón 31 sirve como tope anterior al empujar el émbolo hacia delante.

El círculo más exterior representado con líneas discontinuas en la figura 2d representa los contornos exteriores de la punta más anterior del mango 1, que contiene la abertura 11 de paso.

La punta 4 de émbolo está fabricada preferiblemente también de un metal, especialmente de titanio. Sin embargo también puede estar compuesta o recubierta por otro material. Presenta en una superficie 40 frontal anterior una zona de contacto. La lente plegada se pone en contacto con esta zona de contacto y se empuja hacia delante. Esta superficie 40 frontal está curvada de manera cilíndrica. Es decir, que la punta anterior en la vista lateral según las figuras 2b y 2c está configurada de manera curvada, aunque en el plano perpendicular a este plano del dibujo discurre de manera plana. También es posible configurar únicamente la zona de borde de manera correspondiente y dotar a una zona central interior de la superficie frontal con otra forma. La superficie 40 frontal anterior de la punta 4 de émbolo presenta por tanto una primera zona 43 de borde que sobresale de la aguja 3 de émbolo más que una segunda zona 44 de borde diametralmente opuesta. En el ejemplo representado en este caso, esta primera zona de borde se sitúa más próxima al eje 33 longitudinal de la aguja 3 de émbolo que la segunda zona 44 de borde.

El radio r de curvatura de la superficie frontal de la punta 4 de émbolo está adaptado al radio de la lente y asciende normalmente a 3 mm.

El ángulo $\alpha$ de apertura se sitúa normalmente entre 21º y 29º. La anchura b máxima asciende normalmente a 1,6 - 2,2 mm. El ángulo $\alpha$ de apertura y la anchura b máxima tienen en cuenta el grado de plegado de la lente. La altura h máxima asciende normalmente a 1,7 - 2,2 mm. Sin embargo también es posible configurar la superficie 40 frontal

de manera curvada no de forma cilíndrica circular sino curvada de manera cilíndrica en general, por ejemplo con una superficie de cilindro elíptica.

Tal como puede observarse en las figuras 2a y 2d, la punta 4 de émbolo presenta una superficie 42 lateral que tiene un rebajo 41. El rebajo 41 está dispuesto en la primera zona 43 de borde y está formado de manera asimétrica con respecto a un plano M medio axial. Este rebajo 41 sirve para alojar al menos un, de manera preferible concretamente un háptico de la lente. Este háptico puede apoyarse además sobre la superficie 34 de apoyo de la aguja 3 de émbolo, de manera que no puede engancharse entre la aguja 3 de émbolo y la pared interior del mango 1. Preferiblemente la zona más inferior del rebajo 41 está alineada por tanto con la superficie 34 de apoyo. En el ejemplo de realización representado en este caso, la superficie 34 de apoyo se encuentra sin embargo algo más profunda que el rebajo 41, tal como puede observarse en la figura 2d.

En las figuras 3a a 3c está representado un segundo ejemplo de realización. Antes de entrar en el mismo, obsérvese que en este caso sólo está representada la lente L plegada en relación con la punta 4 de émbolo. Tal como puede observarse especialmente en la figura 3b, el radio r de curvatura de la superficie 40 frontal de la punta 4 de émbolo corresponde al menos aproximadamente al radio R de la lente L. De este modo se garantiza una colocación óptima.

Estos radios R de lente pueden variar según la empresa fabricante y el tipo de lente. Además los hápticos se forman de manera diferente. A menudo se recomienda para un determinado inyector un determinado tipo de lente. Para lograr resultados óptimos, el radio de r de curvatura y el ángulo $\alpha$ de apertura de la punta 3 de émbolo así como preferiblemente también la forma del rebajo 41 están adaptados por tanto de manera correspondiente. Igualmente los cartuchos empleados pueden presentar otra forma según el inyector y el tipo de lente. Por tanto la punta 3 de émbolo está optimizada de manera correspondiente al formarse de manera diferente según el tipo de cartucho concreto. Así difiere según el tipo de cartucho y el tipo de inyector ligeramente de su forma básica de la generatriz circular y la posición y la forma de su rebajo 41 está adaptada de manera correspondiente.

En el resto de figuras están representados otros ejemplos de realización que están adaptados en cada caso a inyectores, lentes y cartuchos habituales en el mercado. Los ejemplos de realización indicados en estas figuras y en las siguientes presentan preferiblemente un tamaño similar al primer ejemplo de realización.

En el ejemplo de realización según las figuras 6a a 6d, la primera zona 43 de borde está más alejada del eje 33 longitudinal que la segunda zona 44 de borde. El rebajo 41 está dispuesto a pesar de ello en la primera zona 43 de borde. La superficie 34 de apoyo sirve para atravesar mejor el cartucho.

En los ejemplos de realización según las figuras 7a a 7d y 9a a 9c, la punta 4 de émbolo presenta una forma básica circular o elíptica más bien aplanada. En el ejemplo de realización según las figuras 8a a 8c el rebajo 41 está configurado al menos aproximadamente simétrico al plano M medio y la forma básica es de nuevo circular más bien aplanada. En estos ejemplos de realización, la aguja de émbolo presenta además tres caras aplanadas. La primera cara, que forma a su vez la superficie 34 de apoyo, está dispuesta a este respecto esencialmente más profunda que la zona más inferior del rebajo 41.

La aguja 3 de émbolo según la invención con su punta 3 de émbolo formada de manera especial permite un guiado seguro de la lente L al inyectarla en un ojo e impide un atasco de la lente en el inyector. Además puede fabricarse de manera sencilla.

**Lista de símbolos de referencia**

| | |
|---|---|
| 1 | mango |
| 10 | alojamiento de lente |
| 11 | abertura de paso |
| 2 | varilla de émbolo |
| 20 | anillo para el dedo |
| 3 | aguja de émbolo |
| 30 | primer escalón |
| 31 | segundo escalón |
| 32 | tercer escalón |
| 33 | eje longitudinal |

| | |
|---|---|
| 34 | superficie de apoyo |
| 4 | punta de émbolo |
| 40 | superficie frontal anterior |
| 41 | rebajo |
| 42 | superficie lateral |
| 43 | primera zona de extremo |
| 44 | segunda zona de extremo |
| r | radio de curvatura de la superficie frontal de la punta de émbolo |
| $\alpha$ | ángulo de apertura |
| b | anchura máxima |
| h | altura máxima |
| L | lente |
| R | radio de curvatura de la lente |
| M | plano medio axial. |

## REIVINDICACIONES

1. Aguja (3) de émbolo para un inyector de lentes intraocular, presentando la aguja (3) de émbolo una punta (4) de émbolo con una zona de contacto para entrar en contacto con una lente (L), estando la zona de contacto dispuesta en una superficie (40) frontal anterior de la punta (4) de émbolo, **caracterizada** porque al menos la zona de contacto de la superficie (40) frontal anterior está curvada de manera cilíndrica de tal manera que forma una imagen negativa de una superficie lateral de un cilindro y presenta un ángulo ($\alpha$) de apertura de 21º a 39º.

2. Aguja de émbolo según la reivindicación 1, **caracterizada** porque la zona de contacto presenta un radio (r) de curvatura que corresponde al menos aproximadamente al radio (R) de curvatura de una lente (L) intraocular, especialmente de aproximadamente 3 mm.

3. Aguja de émbolo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque la punta (4) de émbolo presenta una generatriz con una forma básica esencialmente circular, circular aplanada o elíptica.

4. Aguja de émbolo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque la punta (4) de émbolo presenta una superficie (42) lateral con un rebajo (41) para alojar al menos un háptico de la lente (L).

5. Aguja de émbolo según la reivindicación 4, **caracterizada** porque la aguja (3) de émbolo presenta en una zona detrás de la punta (4) de émbolo una superficie (34) de apoyo y porque el rebajo (41) está alineado en su zona más profunda con la superficie (34) de apoyo.

6. Aguja de émbolo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque la superficie (40) frontal de la punta (4) de émbolo sobresale, con una primera zona (43) de borde, de la aguja (3) de émbolo más que en una segunda zona (44) de borde diametralmente opuesta.

7. Aguja de émbolo según las reivindicaciones 5 y 6, **caracterizada** porque el rebajo (41) está dispuesto en la primera zona (43) de borde.

8. Aguja de émbolo según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque la aguja (3) de émbolo presenta un eje (33) longitudinal y porque la punta (4) de émbolo está dispuesta de manera axialmente desplazada con respecto a este eje (33) longitudinal.

9. Aguja de émbolo según las reivindicaciones 6 y 8, **caracterizada** porque la primera zona (43) de borde es aquella zona de borde que se encuentra más próxima al eje (33) longitudinal que la segunda zona (44) de borde o porque es aquella zona de borde que está dispuesta más alejada del eje (33) longitudinal que la segunda zona (44) de borde.

10. Aguja de émbolo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque la punta (4) de émbolo está configurada más ancha que una zona (32) contigua de la aguja (3) de émbolo.

11. Inyector para introducir una lente intraocular en un ojo, que comprende una aguja de émbolo según una de las reivindicaciones 1 a 10.

12. Inyector según la reivindicación 11, con una abertura (11) de paso para la lente (L), para introducir la lente en el ojo, estando configurado el inyector para alojar una lente cuyo radio (R) de curvatura es mayor que el radio de la abertura (11) de paso, y correspondiendo el radio (r) de la zona de contacto de la punta (4) de émbolo al menos aproximadamente al radio (R) de curvatura de la lente (L).

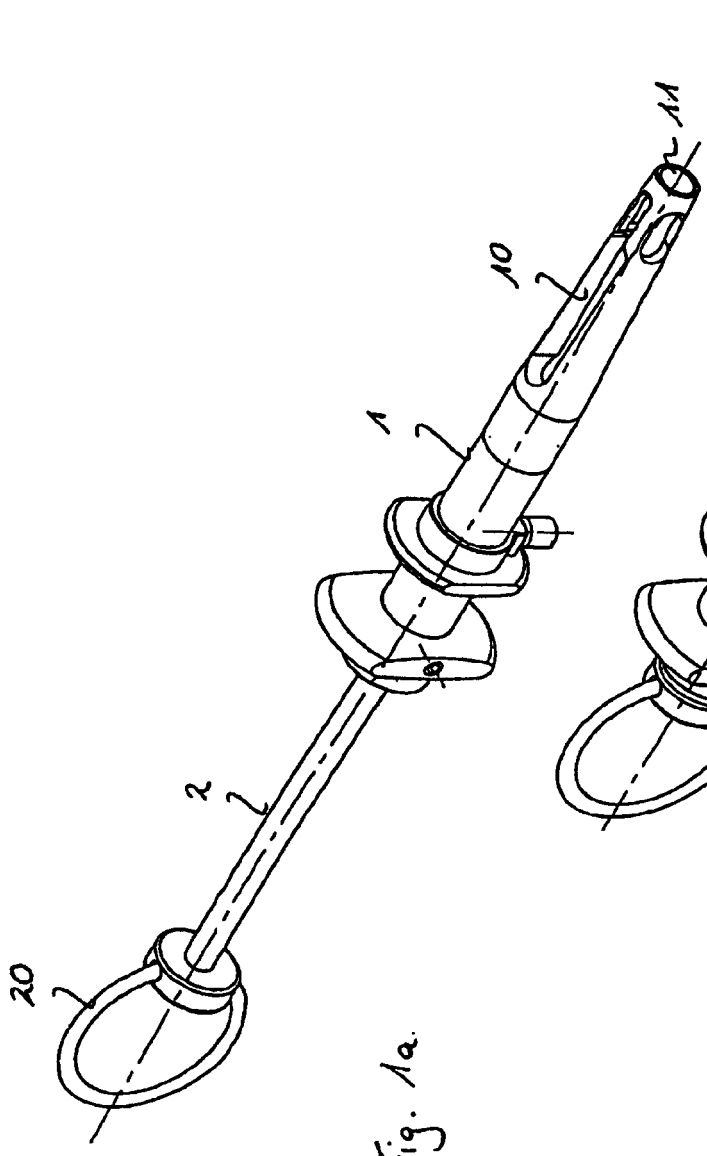



Fig. 1a.

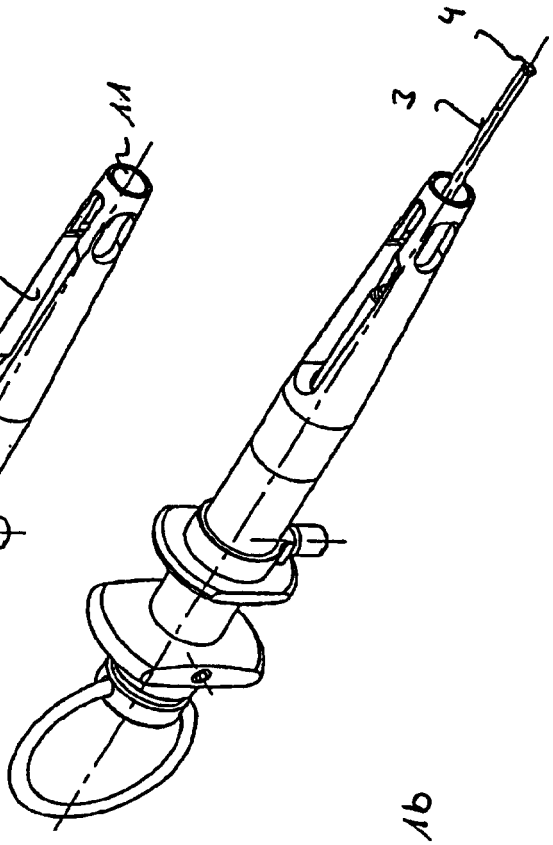



Fig. 1b

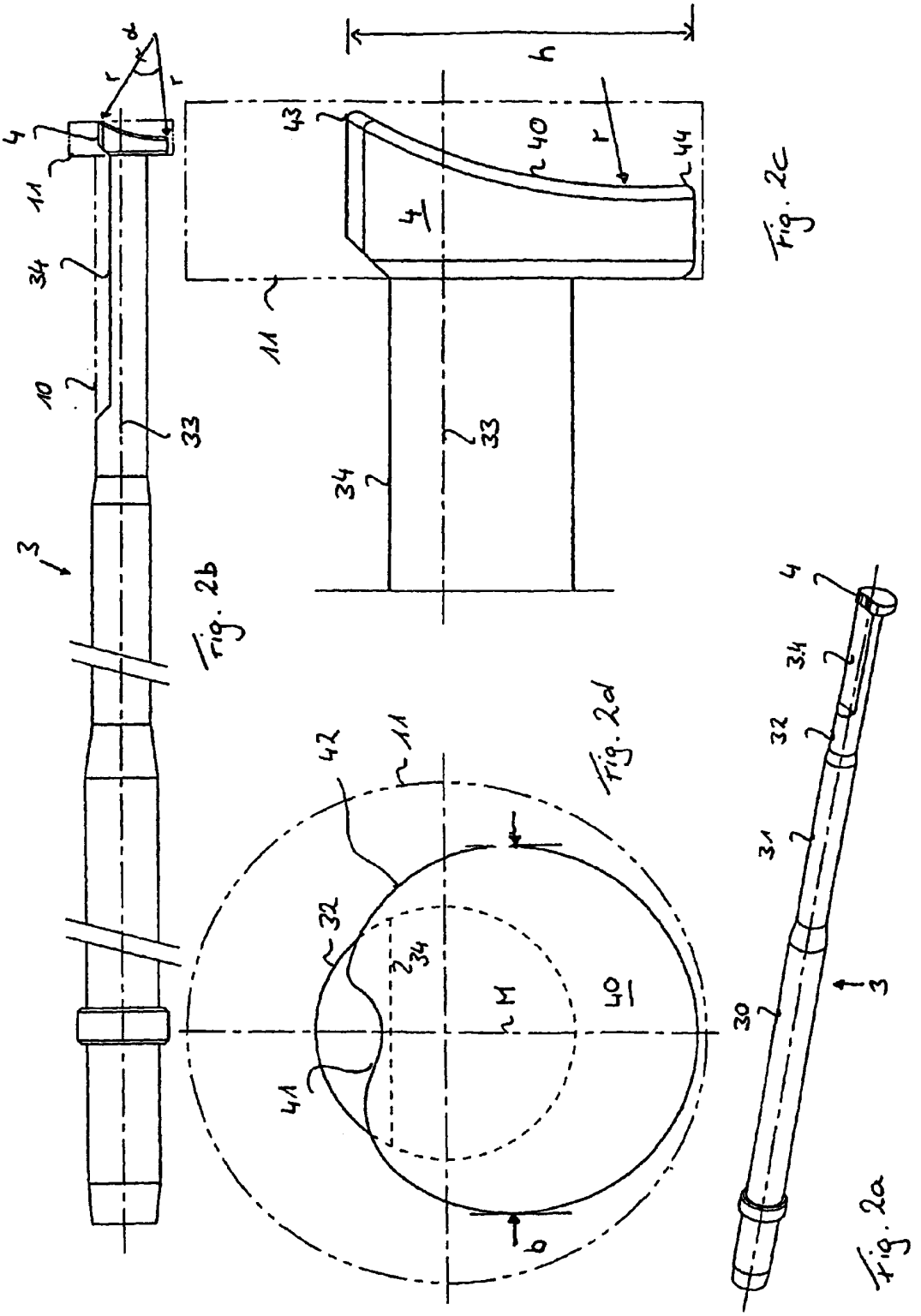



Fig. 2b

Fig. 2c

Fig. 2d

Fig. 2a

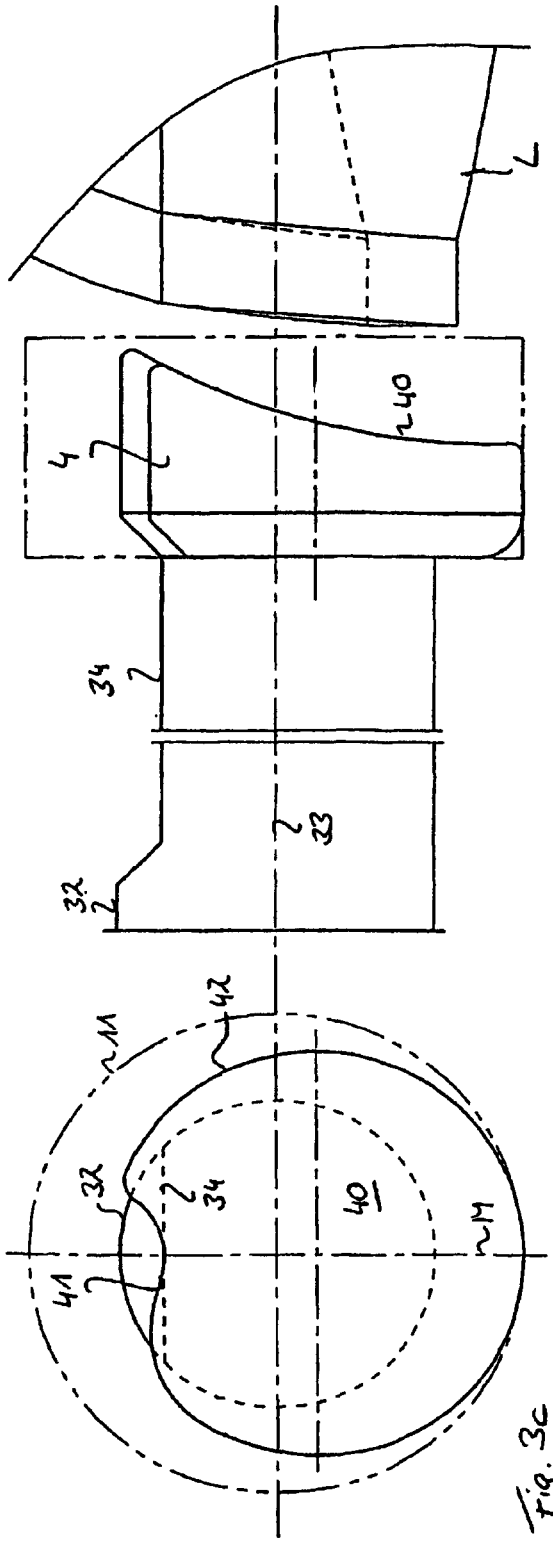



Fig. 3b

Fig. 3c

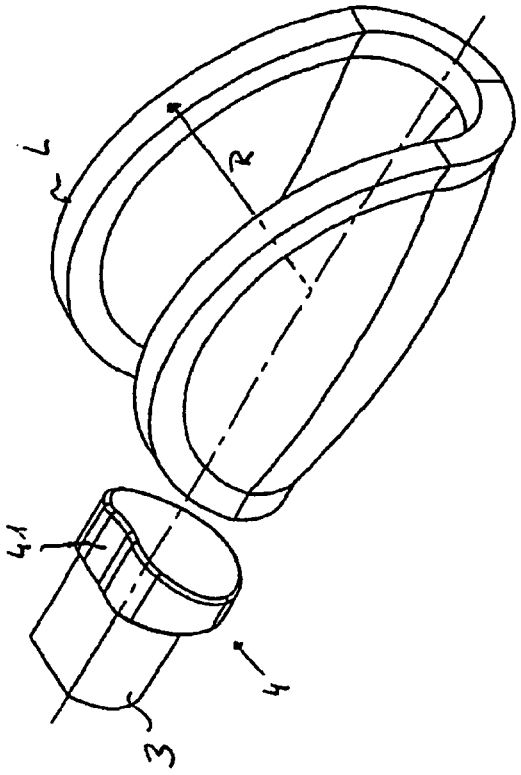



Fig. 3a

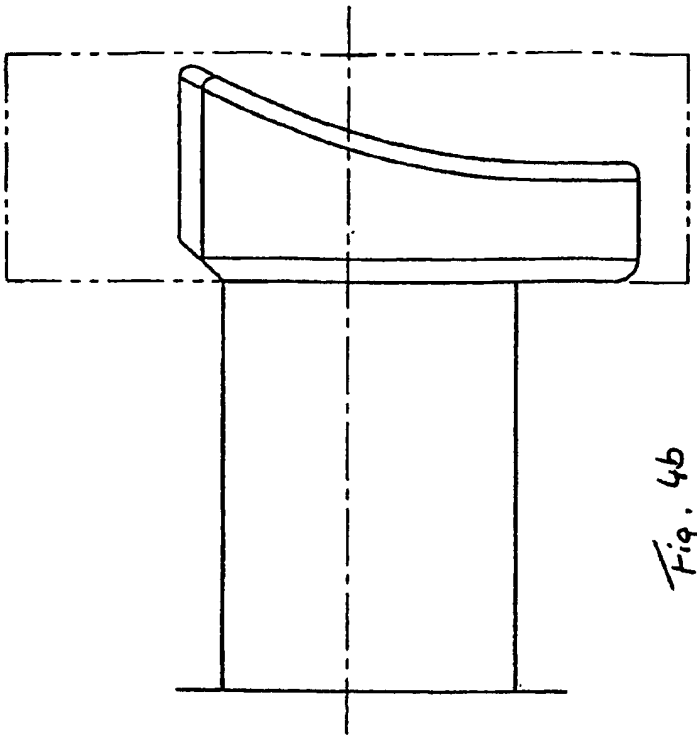


Fig. 4b

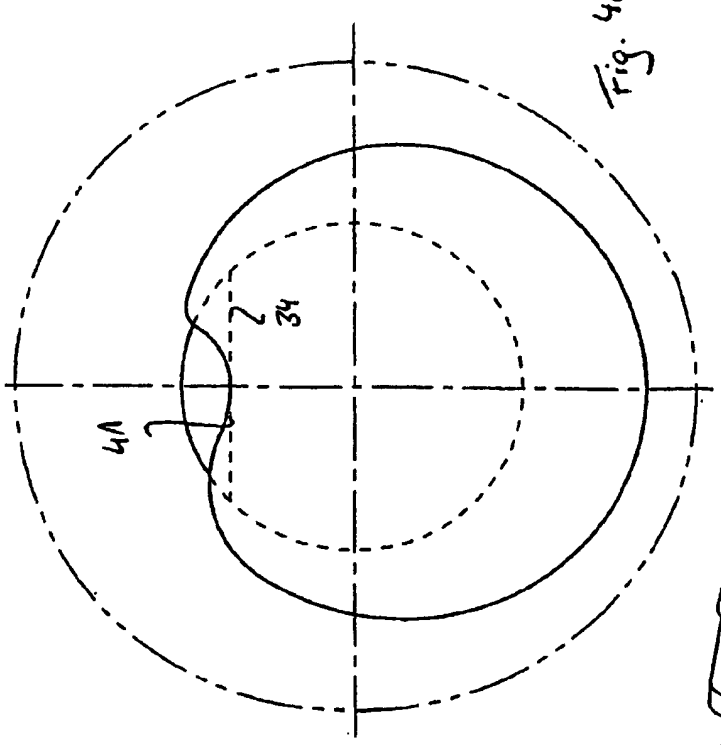



Fig. 4c

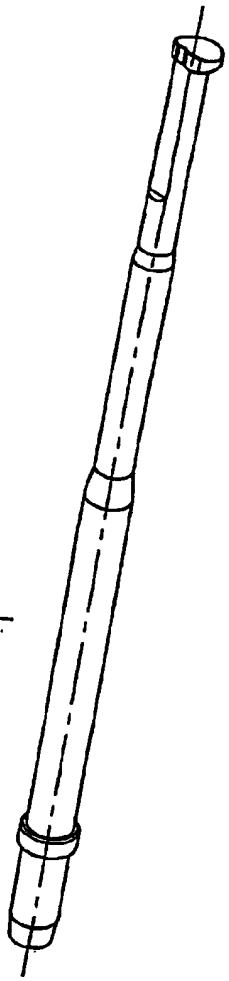


Fig. 4a

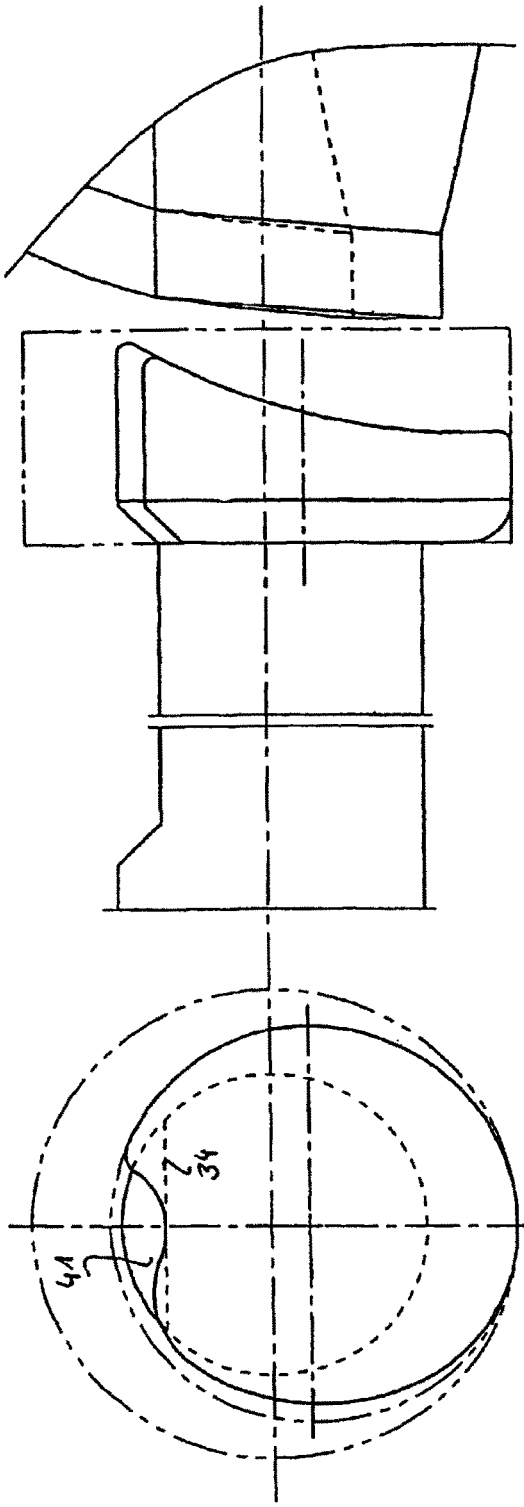
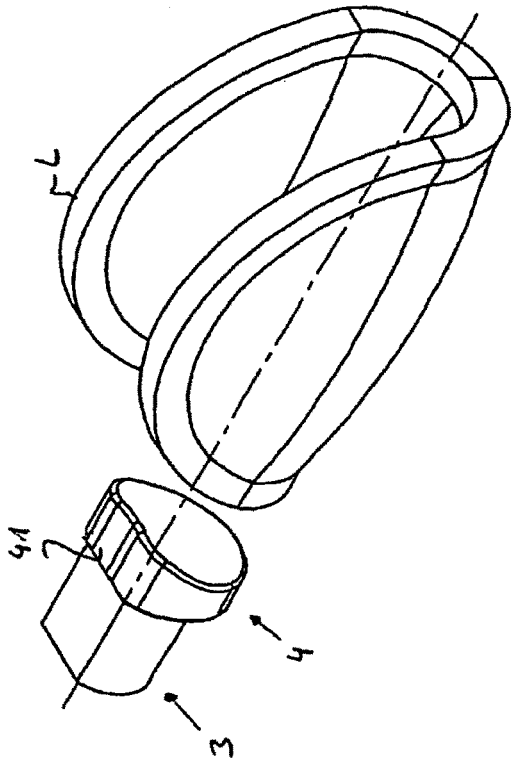


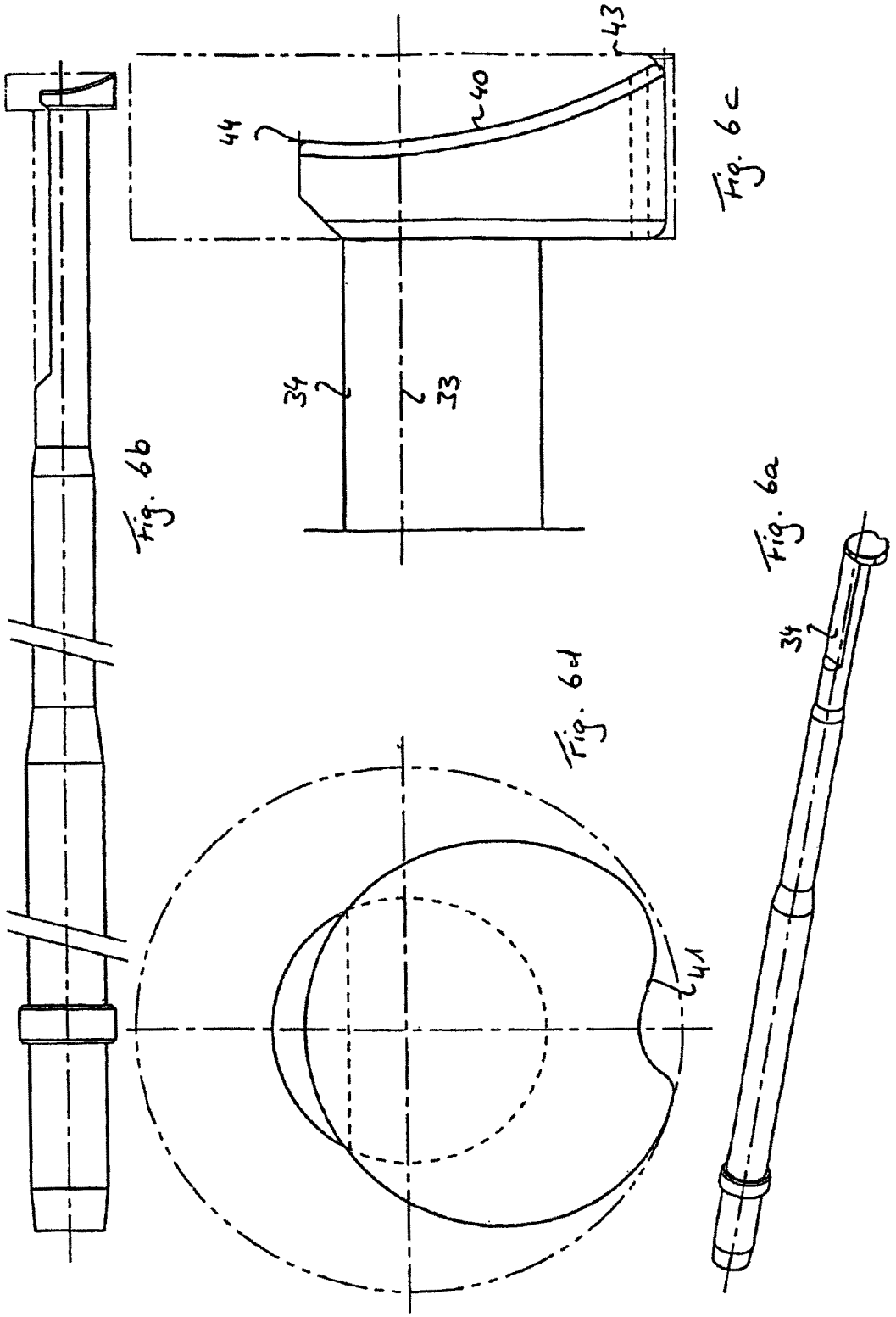
Fig. 5b




Fig. 5c

Fig. 5a




43
40
44
34
33
Fig. 6c
Fig. 6b
Fig. 6d
41
Fig. 6a
34

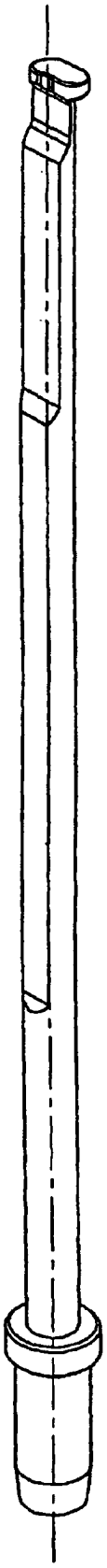


Fig. 7a

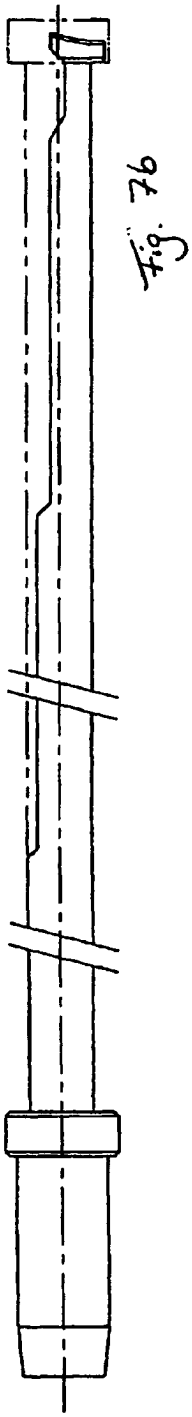


Fig. 7b

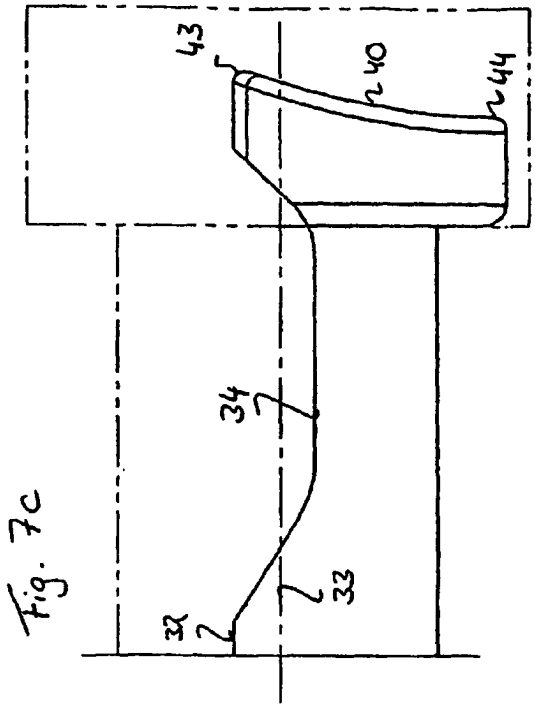



Fig. 7c

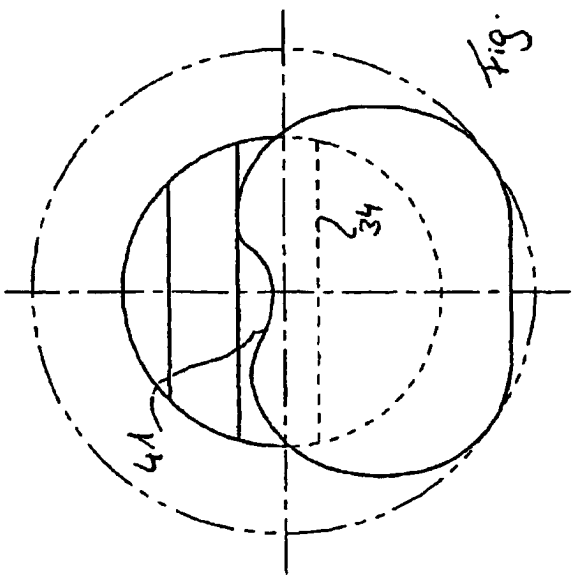



Fig. 7d

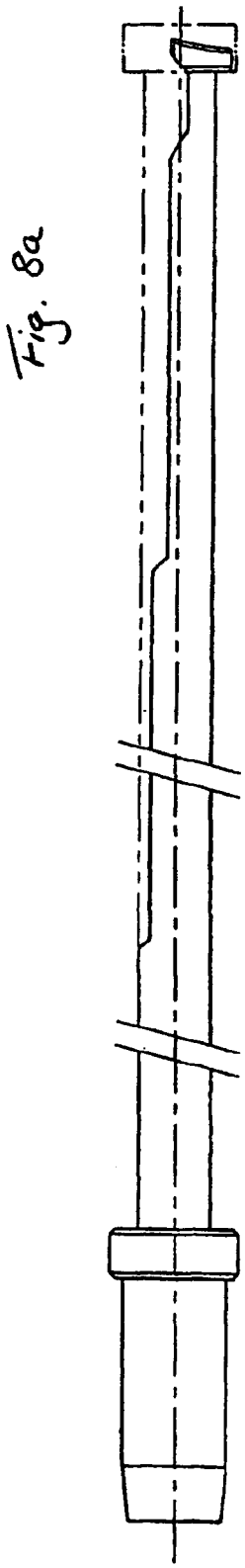


Fig. 8a

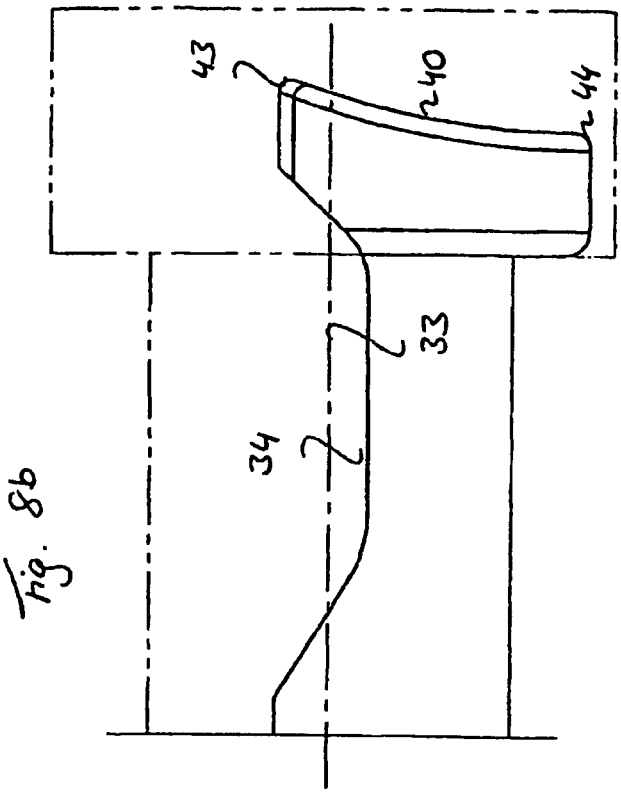



Fig. 8b

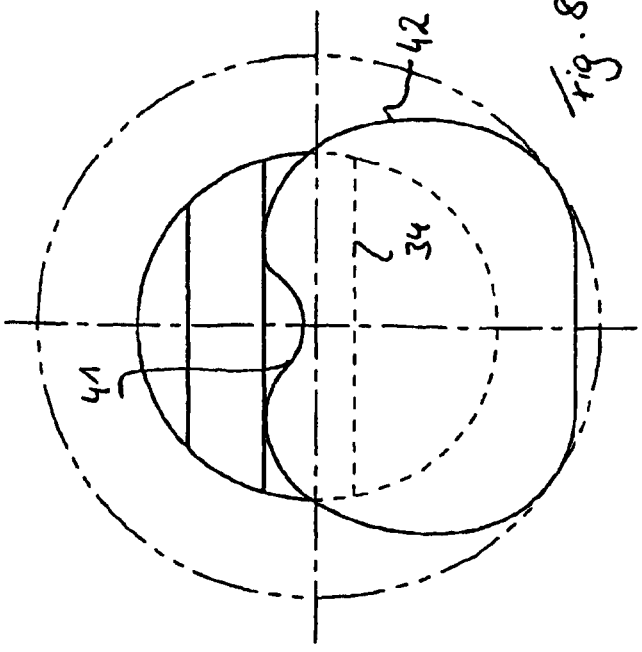



Fig. 8c

Fig. 9a

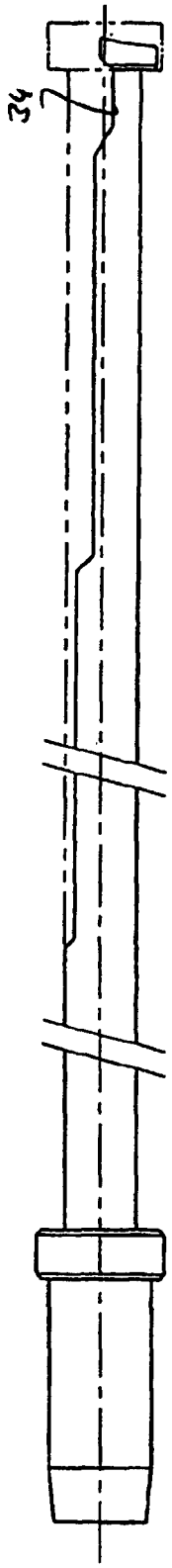
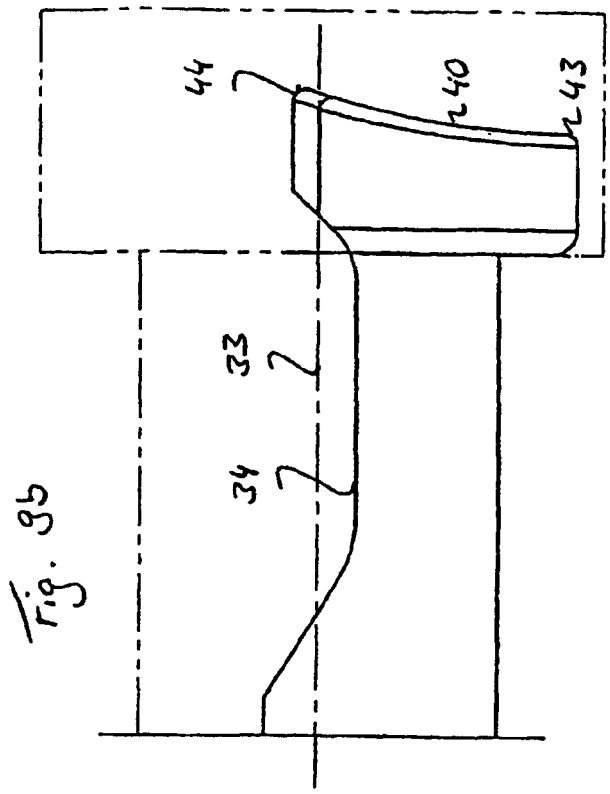



Fig. 9b



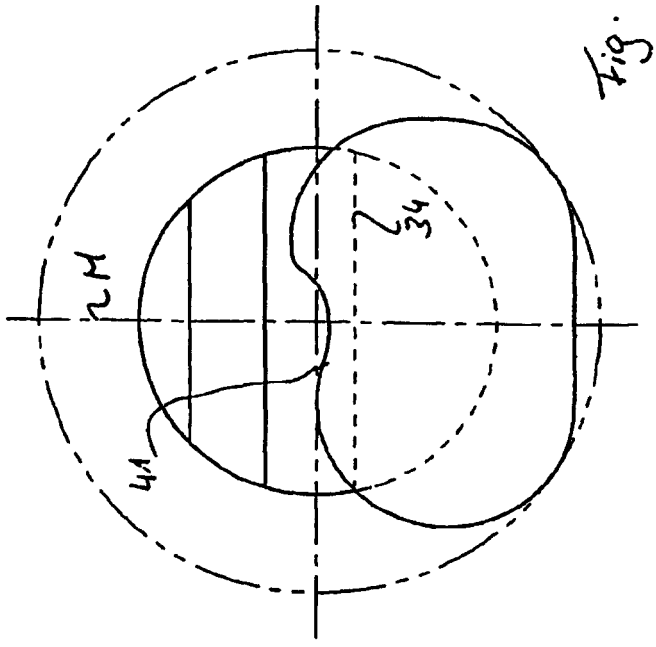


Fig. 9c