(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 608 809**

(51) Int. Cl.:

B21C 37/15 (2006.01)
B21K 1/06 (2006.01)
B21K 1/16 (2006.01)
F41A 21/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2014** **PCT/AT2014/050053**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014** **WO14134651**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2014** **E 14714916 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2016** **EP 2964407**

(54) Título: **Procedimiento para fabricar un cañón con carcasa que se une de manera integral**

(30) Prioridad:

07.03.2013 AT 501562013

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.04.2017

(73) Titular/es:

STEYR MANNLICHER GMBH (100.0%)
Ramingtal 46
4442 Kleinraming, AT

(72) Inventor/es:

PICHLER, HARALD

(74) Agente/Representante:

ZEA CHECA, Bernabé

ES 2 608 809 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

Procedimiento para fabricar un cañón con carcasa que se une de manera integral

La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar un cañón con carcasa que se une de manera integral para una cabeza de culata.

Habitualmente los fusiles (de caza) se componen de las partes principales cañón, carcasa, culata, dispositivo disparador, cargador y caja. La forja de un cañón de este tipo que se compone de taladro de cañón y recámara se describe p.ej. en el documento DE 768 149 C. El cañón se une normalmente con la carcasa mediante una unión roscada o por contracción de manera permanente. Las superficies de bloqueo necesarias para el bloqueo seguro de la culata se encuentran o bien en la carcasa, un elemento intermedio (casquillo de bloqueo), o directamente en el cañón. Mediante la composición de varias piezas sin embargo se originan tolerancias de suma, que debido a la distancia de culata estipulada por ley (ley de armas) deben mantenerse muy reducidas. Esto supone una producción precisa, laboriosa de las partes individuales. Las uniones de partes anteriormente mencionadas especifican también el tamaño constructivo de la carcasa y también del peso de arma.

Mediante un modo de construcción integral de cañón y carcasa con superficies de bloqueo integradas puede alcanzarse una simplificación de la fabricación y una notable reducción del peso del arma. Adicionalmente desaparece totalmente la influencia negativa del comportamiento de vibración del cañón mediante una unión (roscada) con la carcasa.

Un modo de construcción integral de este tipo de cañón y carcasa se conoce de por sí, véase los documentos GB 643 842, GB 1 500 346 o DE 197 02 962, pero supone un mecanizado laborioso y predominantemente con desprendimiento de virutas de la pieza en bruto, véase por ejemplo el documento US 2011/0010976 A1.

La invención tiene como objetivo superar los inconvenientes del estado de la técnica conocido y crear un procedimiento para fabricar un cañón con carcasa que se une de manera integral, que posibilita una reducción de los costes de fabricación y al mismo tiempo un aumento de la resistencia de material.

Esta meta se alcanza con un procedimiento del tipo indicado al principio con las etapas:

facilitar una pieza en bruto cilíndrica con un taladro pasante que corresponde al diámetro de cabeza de culata;
martillar una primera sección longitudinal de la pieza en bruto sobre una parte de un primer mandril de martillado que corresponde a un perfil interior de cañón, mientras este se guía a través del taladro pasante;
y
martillar una segunda sección longitudinal de la pieza en bruto sobre un segundo mandril de martillado que corresponde al perfil interior de carcasa, mientras este está introducido en el taladro pasante.

El martillado (forja en frío) de una pieza en bruto de cañón sobre un mandril de martillado que corresponde al perfil interior de cañón (mandril de forja) se aplica en la construcción de armas a nivel mundial para la fabricación de cañones debido a la alta precisión que puede alcanzarse y a la producción rentable. El martillado lleva a un aumento de la solidez del material base y a una prolongación considerable de la vida útil del cañón. La invención utiliza el martillado en primer lugar para la producción de una carcasa que se une de manera integral al cañón, de manera que también esta experimenta un aumento de resistencia del proceso de forja en frío, y además puede producirse en un único proceso en la misma máquina martilladora sin desmontar de esta la pieza en bruto. Se omiten una producción por arranque de virutas separada de la carcasa o incluso uniones roscadas o por contracción con el cañón; únicamente unos pocos mecanizados por arranque de virutas pueden ser necesarios en algunas formas de realización del procedimiento. Cuando se martilla la carcasa directamente a continuación se martilla en el cañón, es decir la pieza en bruto no se retira entre tanto de la máquina martilladora, resulta un centrado y orientación perfectos de la carcasa en frente del cañón, con tolerancias esencialmente más reducidas que en el caso de uniones roscadas o por contracción conocidas.

De acuerdo con una primera forma de realización del procedimiento, el primer mandril de martillado puede retirarse del taladro pasante después del primer martillado, y a continuación el segundo mandril de martillado puede introducirse en el taladro pasante para el segundo martillado. Alternativamente y de manera particularmente preferente, el primer mandril de martillado durante el primer martillado se sujeta con una varilla de sujeción que se guía a través de un taladro central del segundo mandril de martillado. Por ello el segundo mandril de martillado durante el martillado no necesita retirarse, es decir el martillado puede efectuarse continuamente empezando por la boca de cañón a través del cañón hasta la carcasa.

Para ello es particularmente favorable también cuando el primer mandril de martillado para el segundo martillado se retrae al menos parcialmente hacia el interior del taladro central del segundo mandril de martillado, de manera que el primer mandril de martillado (mandril de martillado de cañón) durante el martillado de la carcasa no está en el camino del segundo mandril de martillado (mandril de martillado de carcasa).

En caso de que la transición de diámetro entre el primer y el segundo mandril de martillado sea grande y la configuración de un rebaje interno pronunciado entre espacio interior de carcasa y taladro de cañón o recámara no esté permitido durante el martillado, adicionalmente después del primer o después del segundo martillado el taladro pasante puede mecanizarse por arranque de virutas en la zona de transición entre la primera y la segunda sección longitudinal. Esto puede emplearse además para generar una muesca para bloquear la cabeza de culata en la carcasa.

Además, después del primer o después del segundo martillado, la zona de extremos del lado de la culata de la primera sección longitudinal puede configurarse mediante mecanizado por arranque de virutas para formar una recámara. Alternativamente y de manera particularmente preferente se martilla también la recámara, y concretamente al martillarse después del primer y antes del segundo martillado la zona de extremos en el lado de la culata de la primera sección longitudinal sobre una parte del primer mandril de martillado que forma una recámara.

El segundo martillado se efectúa de manera preferente en una dirección partiendo de la primera sección longitudinal para no interrumpir la continuidad del proceso de martillado partiendo de la boca del cañón.

En un segundo aspecto la invención crea una disposición de mandriles de martillado para la realización del procedimiento presentado, con un primer mandril de martillado que tiene una parte circunferencial que corresponde al perfil interior de cañón y está fijado en un extremo a una varilla de sujeción de diámetro reducido, y un segundo mandril de martillado, que tiene una parte circunferencial que corresponde al perfil interior de carcasa y está provisto de un taladro central, estando guiada la varilla de sujeción en el taladro central del segundo mandril de martillado.

Con ayuda de la disposición de mandriles de martillado de la invención la carcasa puede martillarse en un único proceso de martillado directamente con el martillado de cañón, lo que no solamente simplifica esencialmente la producción sino también aumenta decisivamente la precisión de la disposición de una sola pieza de carcasa y cañón.

De manera preferente el primer mandril de martillado puede entrar al menos parcialmente en el taladro central del segundo mandril de martillado para facilitar la retirada de la disposición de mandriles de martillado del taladro pasante tras el segundo martillado.

De manera preferente la disposición de mandriles de martillado está configurada también para martillar también la recámara del cañón al tener el primer mandril de martillado una primera parte que corresponde al perfil interior de cañón y una segunda parte contigua, que corresponde a la recámara.

De acuerdo con una forma de realización preferente adicional de la invención el segundo mandril de martillado tiene estrías longitudinales. En asociación con un fresado final de una muesca en la carcasa de culata se produce entonces por tanto una especie de ranura de bayoneta en la carcasa de culata, en la que se introduce una cabeza de culata provista de resaltos radiales y puede bloquearse mediante torsión (culata de émbolo giratorio)

La invención se explica con más detalle a continuación mediante ejemplos de realización representados en los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran:

Fig. 1 un cañón con una carcasa de una sola pieza en asociación con una disposición de mandriles de martillado en una vista en perspectiva;
las Fig. 2a y 2b el cañón con carcasa de una sola pieza de la Fig. 1 en un corte longitudinal (Fig. 2a) o una vista lateral desde atrás (Fig. 2b);
las Fig. 3a y 3b la disposición de mandriles de martillado de la invención en una vista lateral (Fig. 3a) o una vista frontal desde atrás (Fig. 3b); y
las Fig. 4 y 5 diferentes formas de realización del procedimiento de fabricación de la invención mediante cortes longitudinales parciales a través del cañón con la carcasa y la disposición de mandriles de martillado durante fases consecutivas del procedimiento

En las Fig. 1, 2a y 2b se muestra un cañón 1 para un arma de fuego, p.ej. un arma a la que se une de manera integral una carcasa 2 para componentes adicionales del arma. El cañón 1 tiene de manera conocida de por sí una boca 3 y un taladro de cañón 4, cuya sección de extremo posterior opuesta a la boca 3 está ampliada para formar una recámara 5.

La carcasa 2 alberga una culata o cabeza de culata para el cañón 1, p.ej. una culata de émbolo giratorio (no representado) que se introduce con prolongaciones radiales a modo de corona dentada en estrías internas 6 axiales de la carcasa 2, y en la posición totalmente insertada que cierra la recámara 5 se encastra en una muesca 7 a modo de bayoneta mediante la torsión de sus prolongaciones con respecto a las estrías 6.

Los componentes para manejar la culata, para cargar y extraer los cartuchos, para activar el dispositivo de corte (percutor) en la culata etc. no se muestran con el fin de proporcionar mejor visibilidad, se entiende que la carcasa 2

para este fin puede tener perforaciones correspondientes, particularmente en su lado inferior, para el paso de un hueco de cargador y un dispositivo disparador, tal como se conoce en la técnica. Igualmente son posibles cierres ocasionales en el lado frontal de la carcasa 2 en su lado trasero, p.ej. cubiertas y guías para la culata de émbolo giratorio que sale hacia atrás, no representados en detalle. La carcasa 2 considerada en este caso, que se coloca de manera integral en el cañón 1 puede considerarse en este sentido también como una pieza semiacabada de carcasa que puede modificarse o complementarse en varios componentes de carcasa.

El cañón 1 junto con la carcasa 2 se elabora mediante martillado (foja en frio) sobre una disposición de mandriles de martillado 10, que comprende un primer mandril de martillado 11 para el cañón 1, y un segundo mandril de martillado 12 para la carcasa 2, en una máquina martilladora de cañón, tal como se explica con más detalle a continuación con referencia a las Fig. 4 y 5. De acuerdo con las Fig. 3a y 3b, el primer mandril de martillado de (cañón-) 11 se compone en este caso a su vez de una primera parte 13 que corresponde al perfil interior del cañón 1, y una segunda parte 14 siguiente que corresponde al perfil interior de la recámara 5. El mandril de martillado de cañón 11 se sujeta durante el martillado en su extremo trasero por una varilla de sujeción 15.

La parte de perfil interior de cañón 13 del mandril de martillado de cañón 11 – tal como es conocido por el experto en la materia – puede proveerse en su lado externo con nervios o ranuras en forma de espiral 16 para formar trazos o campos en el cañón 1. Tanto la parte de perfil interior de cañón 13 como también la parte de recámara 14 del mandril de martillado de cañón 11 son en cada caso ligeramente cónicas, y concretamente ligeramente ampliadas hacia atrás para evitar durante el movimiento relativo del mandril de martillado de cañón 11 a través del cañón 1 un "agarre" del mandril de martillado de cañón 11.

El mandril de martillado de carcasa 12 que forma el perfil interior de la carcasa 2 de la disposición de mandriles de martillado 10 puede ser un componente totalmente separado del mandril de martillado de cañón 11, o tal como se representa en este caso, puede introducirse por la varilla de sujeción 15 del mandril de martillado de cañón 11, es decir esta se guía de manera deslizante en un taladro central 16 del mandril de martillado de carcasa 12.

Tal como se muestra en la Fig. 1, el mandril de martillado de cañón 11 puede componerse también únicamente de la primera parte 13 para configurar el perfil interior de cañón, es decir la parte de recámara 14 puede omitirse. Además el mandril de martillado de cañón 11 en su extremo trasero – ya sea en la primera parte 13 o en la segunda parte 14, si tal está presente- puede estar equipado con un rebaje cónico 17 que puede insertarse en el taladro central 16 del mandril de martillado de carcasa 12 para que el mandril de martillado de cañón 11 entre parcialmente en el mandril de martillado de carcasa 12 de manera telescópica, y al mismo tiempo permitir una parte saliente definida del mandril de martillado de cañón 11 por la superficie frontal del mandril de martillado de carcasa 12. Si se desea, el mandril de martillado de cañón 11 puede introducirse también en su totalidad en el mandril de martillado de carcasa 12 de manera telescópica o incluso extraerse a través de este y hacia atrás del mandril de martillado de carcasa 12.

El mandril de martillado de carcasa 12 está provisto en su perímetro externo de estrías longitudinales 18 y nervios longitudinales 19 que permanecen entre medias para formar así las estrías internas 6 de la carcasa 2 que cooperando con la muesca 7 sirven para el bloqueo de bayoneta de la culata (cabeza de culata).

Fig. 4 muestra una primera forma de realización del procedimiento para fabricar el cañón 1 con la carcasa 2 empleando dos mandriles de martillado de cañón y de carcasa 11, 12 separados uno de otro. En una primera etapa (Fig. 4a) se parte de una pieza en bruto cilíndrica 20 con un taladro pasante 21, cuyo diámetro interior D_1 es al menos tan grande como el diámetro exterior máximo de la culata que va a alojarse en la carcasa 2, o de la cabeza de culata, y por tanto también al menos tan grande como el diámetro exterior máximo del mandril de martillado de carcasa 12. A partir de una primera sección longitudinal 20’ de la pieza en bruto 20 se forja el cañón 1 (dado el caso con la recámara 5), y a partir de una segunda sección longitudinal 20" se forja la carcasa 2, tal como se explica ahora en detalle.

En el taladro pasante 21 de la pieza en bruto 20 se introduce en primer lugar el mandril de martillado de cañón 11, sujeto en su varilla de sujeción 15, y se coloca con la pieza en bruto 20 entre los martillos de forja 22 de una máquina martilladora de cañón (no representada adicionalmente) (Fig. 4b). Tal como es conocido por el experto, en la mayoría de los casos se emplean cuatro martillos de forja 22 alrededor de la circunferencia de la pieza en bruto 20 y martillan periódicamente y al mismo tiempo sobre la pieza en bruto 20 desde fuera, para forjar la pieza en bruto 20 sobre el mandril de martillado de cañón 11, mientras que al mismo tiempo los martillos 22 y el mandril de martillado 11 avanzan partiendo de la boca 3 en la dirección de la flecha 23 con respecto a la pieza en bruto 20 (por lo general los martillos 22 y el mandril 11 permanecen estacionarios y la pieza en bruto 20 se mueve en contra de la dirección de la flecha 23). El mandril de martillado de cañón 11 se gira en este caso al mismo tiempo para dejar mediante sus estrías 16 trazos en forma de espiral en el taladro de cañón 24 del cañón 1 generado de esta manera tal como es conocido por el experto.

Cuando el mandril de martillado de cañón 11 y los martillos de forja 22 han alcanzado la zona de extremos de la sección de cañón 20", en el lado de la carcasa, la recámara 5 puede seguir forjándose inmediatamente al detenerse el mandril de martillado de cañón 11 frente a la pieza en bruto 20, y por tanto su parte de recámara 14 entra en

acción (no representada). Alternativamente, cuando el mandril de martillado de cañón 11 tiene solo la parte de perfil interior de cañón 13, la recámara 5 puede generarse mediante un mecanizado por arranque de virutas aparte del taladro pasante 21, p.ej. mediante fresado, etc., tanto inmediatamente, o hasta que no finalicen las etapas de martillado.

Tras la retirada del mandril de martillado de cañón 11, ahora el mandril de martillado de carcasa 12 se introduce en el taladro pasante 20 y la carcasa 2 se martilla o se forja sobre este, véase Fig. 4c.

Opcionalmente la zona de transición entre cañón 1 y carcasa 2 después del martillado del cañón 1 y antes del martillado de la carcasa 2 puede mecanizarse por arranque de virutas, no solamente para fresar dado el caso inmediatamente la recámara 5, sino también para configurar un rebaje interno definido 25 en el taladro pasante 21 (Fig. 4d), que puede emplearse como superficie de referencia y de tope para el segundo mandril de martillado 12 durante el martillado de la carcasa 2 (Fig. 4e).

Tras el martillado de la carcasa 2 sobre el mandril de martillado de carcasa 12 – que puede efectuarse de nuevo en la dirección de la flecha 23 de manera progresiva (Fig. 4e) - el mandril de martillado de carcasa 12 se retira y la muesca 7 para el bloqueo de la cabeza de culata y la recámara 5 (en el caso de que no haya sucedido todavía en la etapa Fig. 4c o Fig. 4d) se fabrica mediante un mecanizado por arranque de virutas, p.ej. fresado (Fig. 4f). A continuación pueden fresarse perforaciones adicionales, escotaduras o similares en la carcasa 2 para la finalización de la misma.

La Fig. 5 muestra una variante del procedimiento de la Fig. 4, en la que no es necesario un cambio de los mandriles de martillado 11, 12 en la máquina martilladora de cañón, ni la recolocación que lo acompaña de la pieza en bruto 20 y por tanto pueden realizarse todas las etapas de martillado para el cañón 1 y la carcasa 2 de manera continua de un tirón.

Para este propósito se emplea la disposición de mandriles de martillado 10 representada en las Fig. 3a y 3b en la que la varilla de sujeción 15 del mandril de martillado de cañón 11 se guía en primer lugar a través del taladro 16 del mandril de martillado de carcasa 12 y en esta constelación los dos mandriles de martillado 11, 12 se introducen en la pieza en bruto 20 (Fig. 5a). Durante el martillado del cañón 1 desde la sección longitudinal de pieza en bruto 20’ el mandril de martillado de cañón 11 avanza de manera progresiva junto con los martillos de forja 22 en frente de la pieza en bruto 20 en la dirección de la flecha 23 (o el cañón 1 en contra de la dirección de la flecha 23), pasando la varilla de sujeción 15 a través del mandril de martillado de carcasa 12 (Fig. 5b).

Cuando los martillos de forja 22 alcanzan la zona de transición entre la primera sección longitudinal de pieza en bruto 20’ y la segunda sección longitudinal de pieza en bruto 20" el mandril de martillado de cañón 11 se introduce al menos parcialmente en el taladro 16 del mandril de martillado de carcasa 12, es decir al menos con su sección cónica 17 para centrar toda la disposición de mandriles de martillado 10 desde el primer y el segundo mandril de martillado 11, 12 y orientarla axialmente (Fig. 5c). En el caso deseado, después del martillado de la recámara la parte de recámara 14 del mandril de martillado de cañón 11 puede introducirse en el mandril de martillado de carcasa 12, y opcionalmente también la parte de perfil interior de cañón 13, es decir todo el mandril de martillado de cañón 11 (Fig. 5d).

En el caso de una posición parcialmente en saledizo del mandril de martillado de cañón 11 frente al mandril de martillado de carcasa 12, tal como se muestra en la Fig. 5c, puede fomentarse el fluido del material de pieza en bruto durante el martillado (forja en frio) en la zona 26 alrededor del rebaje entre los dos mandriles de martillado 11, 12 al emplearse una pieza en bruto 20 que en este lugar tiene material adicional 27 en su perímetro externo, p.ej. un reborde circular. Alternativamente o adicionalmente tras la retirada de toda la disposición de mandriles de martillado 10 del taladro pasante 21 de la pieza en bruto 20 esta zona 26 también puede mecanizarse adicionalmente de nuevo por arranque de virutas para formar la muesca 7 y el rebaje interior definido 25 y dado el caso también fresar la recámara 5 en el caso de que esta no se forjara en el proceso (Fig. 5e).

La invención no está limitada a las formas de realización representadas sino que comprende todas las variantes y modificaciones que entran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar un cañón (1) con carcasa (2) integralmente formada para al menos una cabeza de culata, con las etapas:

facilitar una pieza en bruto cilíndrica (20) con un taladro pasante (21) que corresponde al diámetro de cabeza de culata;
martillar una primera sección longitudinal (20') de la pieza en bruto (20) sobre una parte (13) de un primer mandril de martillado (11) que corresponde al perfil interior de cañón, mientras este se guía a través del taladro pasante (21); y
martillar una segunda sección longitudinal (20") de la pieza en bruto (20) sobre un segundo mandril de martillado (12) que corresponde al perfil interior de carcasa, mientras este está introducido en el taladro pasante (21).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el primer mandril de martillado (11) después del primer martillado se retira del taladro pasante (21), y a continuación el segundo mandril de martillado (12) se introduce en el taladro pasante (21) para el segundo martillado.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el primer mandril de martillado (11) durante el primer martillado se sujeta con una varilla de sujeción (15) que se guía a través de un taladro central (16) del segundo mandril de martillado (12).

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el primer mandril de martillado (11) para el segundo martillado se retrae al menos parcialmente hacia el interior del taladro central (16) del segundo mandril de martillado (12).

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** después del primer o después del segundo martillado el taladro pasante (21) en la zona de transición entre la primera y segunda sección longitudinal (20', 20") se mecaniza por arranque de virutas.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** después del primer o después del segundo martillado la zona de extremos del lado de la culata de la primera sección longitudinal (20') se configura mediante mecanizado por arranque de virutas para formar una recámara (5).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** después del primer y antes del segundo martillado la zona de extremos del lado de la culata de la primera sección longitudinal (20') se martilla sobre una parte (14) del primer mandril de martillado (11) que forma una recámara.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el segundo martillado se efectúa en una dirección partiendo de la primera sección longitudinal (20').

9. Disposición de mandriles de martillado para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 8, con
un primer mandril de martillado (11), que tiene una parte circunferencial que corresponde al perfil interior de cañón y está fijado en un extremo a una varilla de sujeción (15) de diámetro reducido, y
un segundo mandril de martillado (12), que tiene una parte circunferencial que corresponde al perfil interior de carcasa y está provisto de un taladro central (16),
estando guiada la varilla de sujeción (15) en el taladro central (16) del segundo mandril de martillado (12).

10. Disposición de mandriles de martillado según la reivindicación 9, **caracterizada por que** el primer mandril de martillado (11) puede entrar al menos parcialmente en el taladro central (16) del segundo mandril de martillado (12).

11. Disposición de mandriles de martillado según una de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizada por que** el primer mandril de martillado (11) tiene una primera parte (13) que corresponde al perfil interior de cañón y una segunda parte (14) contigua, que corresponde a la recámara.

12. Disposición de mandriles de martillado según una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizada por que** el segundo mandril de martillado (12) tiene estrías longitudinales (18).

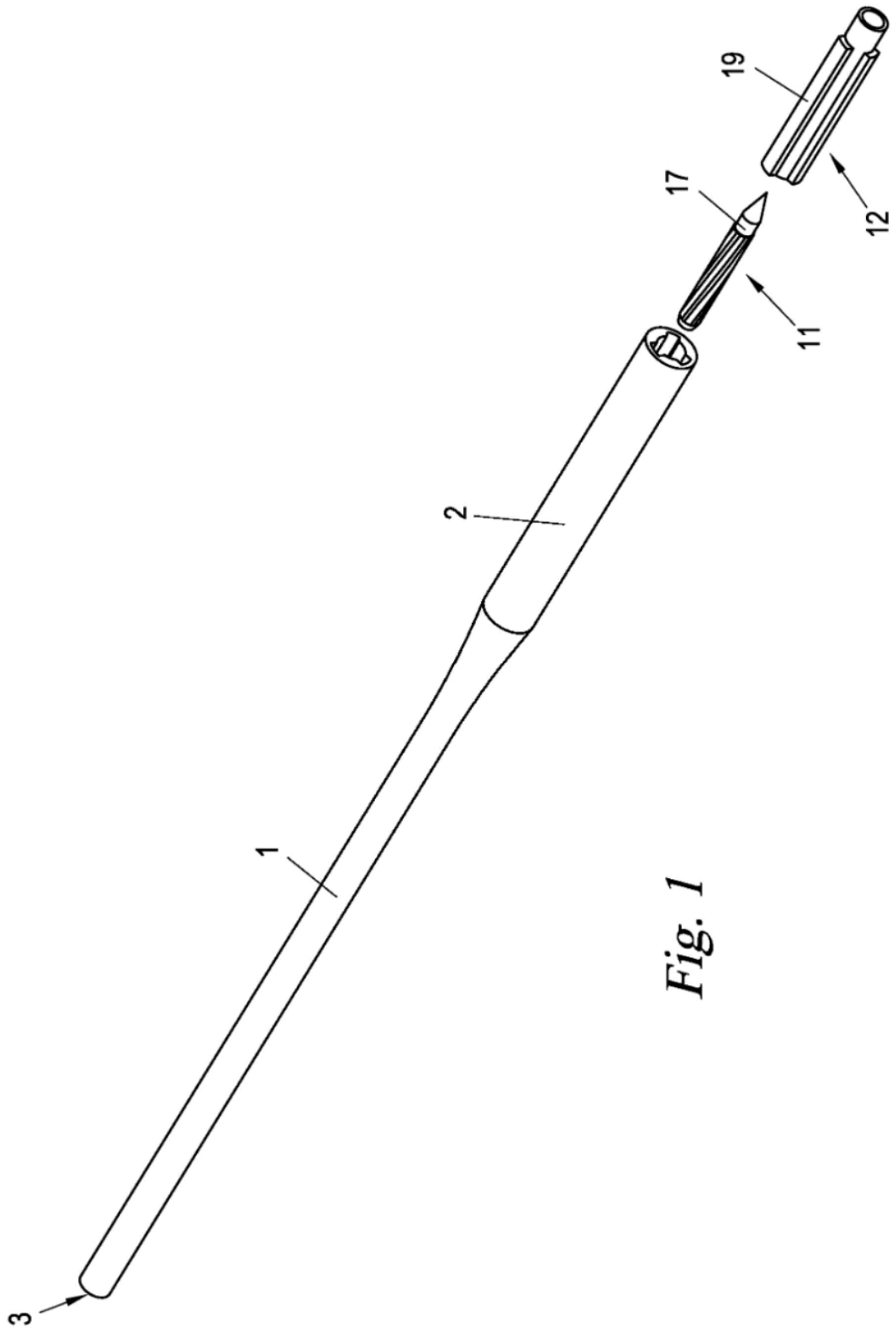

Fig. 1

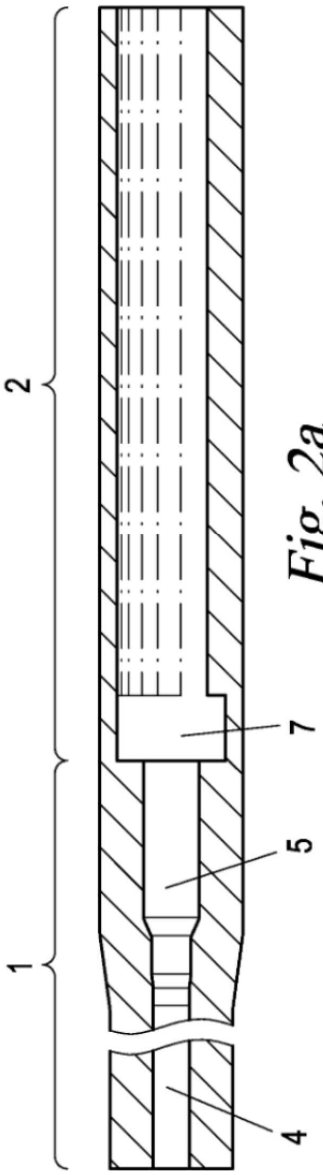

Fig. 2a

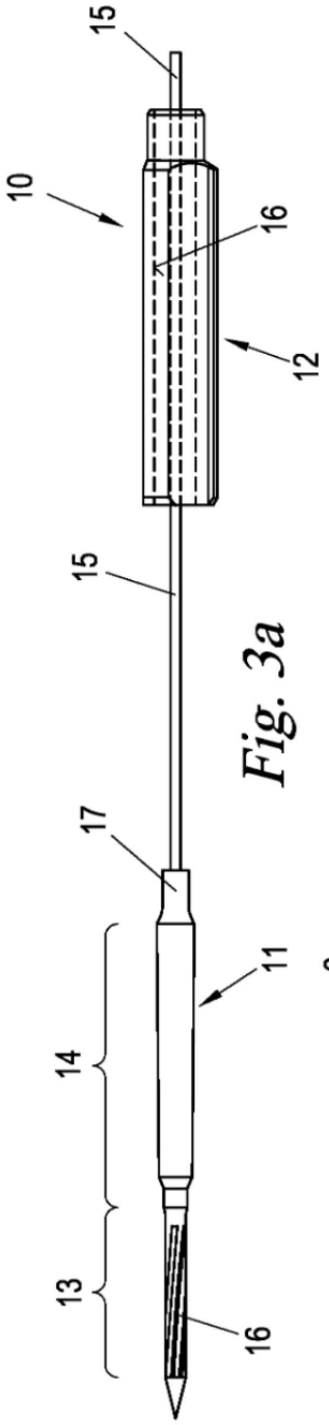

Fig. 3a

Fig. 3b

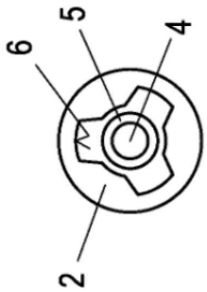

Fig. 2b

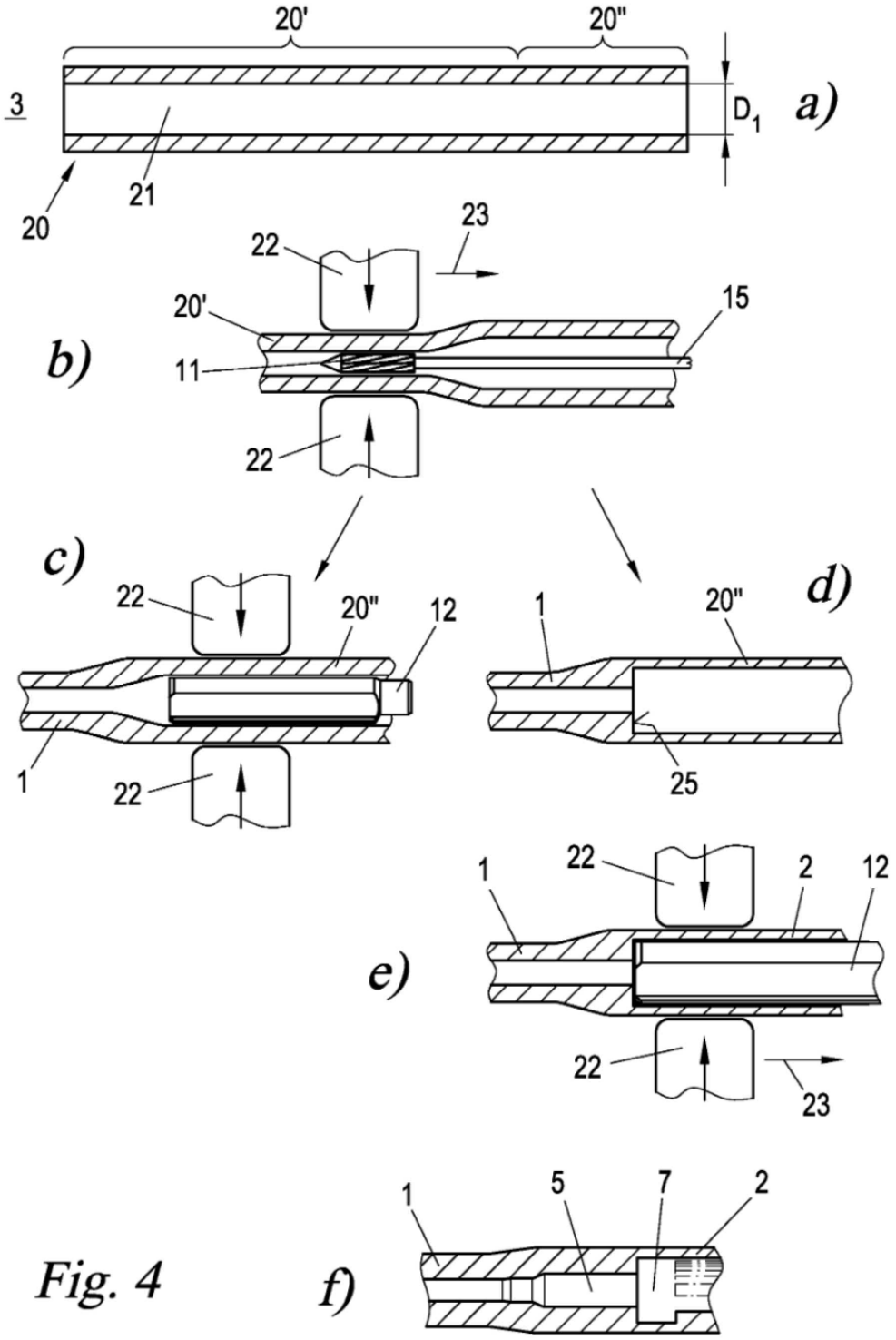
20'
20"
3
D1
a)
21
20
23
22
20'
15
b)
11
22
c)
22
20"
12
1
22
d)
1
20"
25
1
22
2
12
e)
22
23
1
5
7
2
f)

Fig. 4

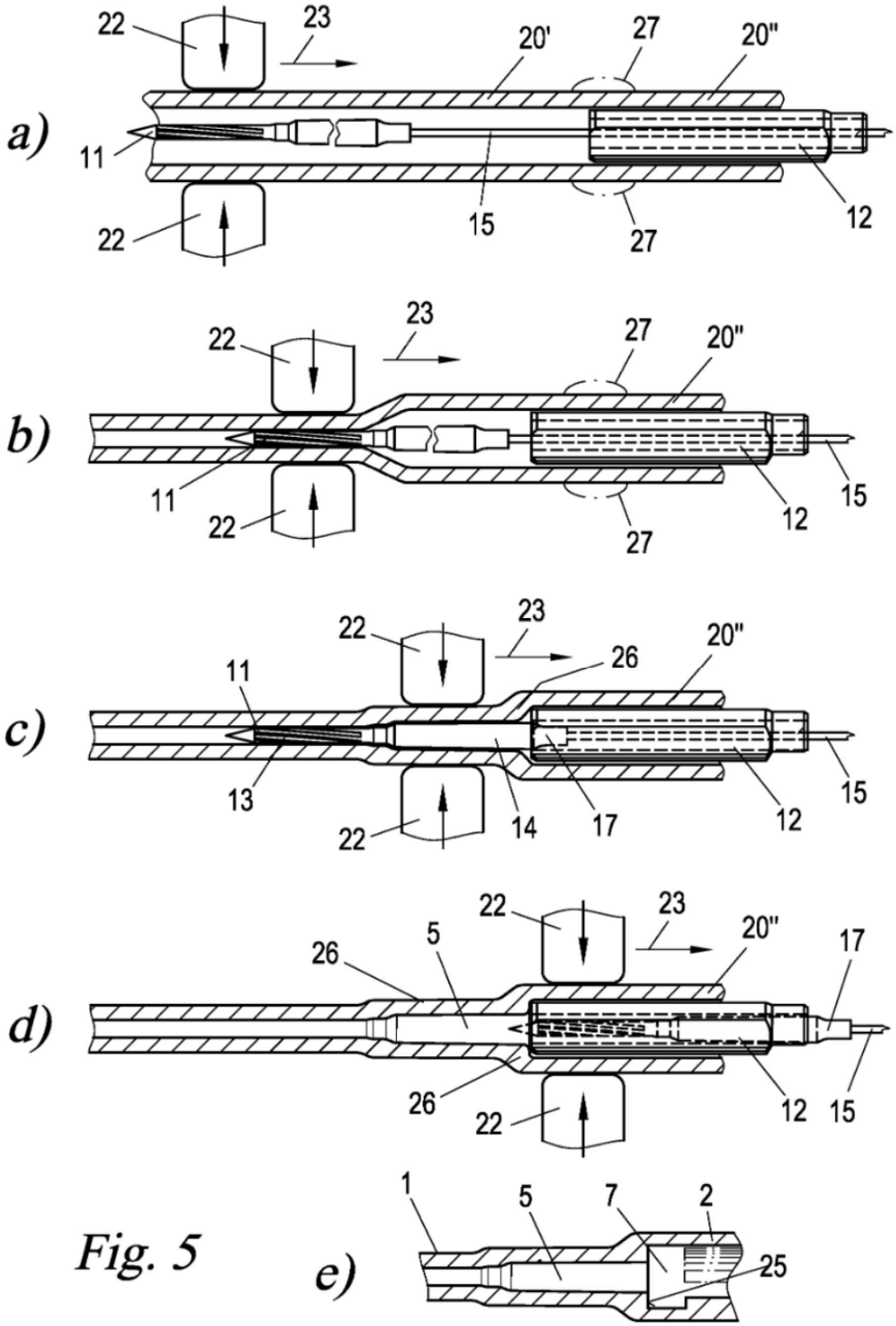
a)
22
23
20'
27
20"
11
15
12
22
27
b)
22
23
27
20"
11
22
12
15
27
c)
22
23
26
20"
11
13
14
17
12
15
22
d)
22
23
20"
17
26
5
26
12
15
22
e)
1
5
7
2
25

Fig. 5

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- DE 768149 C **[0002]**
- GB 643842 A **[0004]**
- GB 1500346 A **[0004]**
- DE 19702962 **[0004]**
- US 2011001076 A1 **[0004]**