

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 691**

51 Int. Cl.:
F41A 17/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09732409 .9**
- 96 Fecha de presentación: **11.03.2009**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2265884**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.2010**

54 Título: **Dispositivo de seguridad de autobloqueo para arma de fuego y procedimiento para asegurar un arma de fuego**

30 Prioridad:
12.03.2008 EP 08004553

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.10.2012

73 Titular/es:
ARMATIX GMBH (100.0%)
Feringastrasse 4
85774 Unterföhring, DE

72 Inventor/es:
STEUWER, DIRK;
ABERL, JOHANNES y
NABER, TOBIAS

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 389 691 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

Dispositivo de seguridad de autobloqueo para arma de fuego y procedimiento para asegurar un arma de fuego

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de bloqueo y un procedimiento para bloquear una cámara de cartucho, en particular de un arma de fuego larga. El dispositivo de bloqueo de acuerdo con la presente invención se provee generalmente en la cámara de cartucho para bloquear la cámara de cartucho de un arma de fuego larga y hace imposible que el arma de fuego sea disparada.

10 El documento DE 198 41 107 A1 (ProSafeArms), por ejemplo, describe un dispositivo de seguridad en el cual el cargador de cartuchos o la cámara de cartucho en revólveres están bloqueados. Para ello, primeramente se inserta un manguito de seguridad en el cargador de cartuchos a través del proceso de carga normal. Además, se inserta un tubo de guía con un perno de muesca desde la boca del cañón en dirección al cargador de cartuchos. Para bloquear el cargador de cartuchos, el perno de muesca engancha en el manguito de seguridad. Además, en el extremo del tubo de guía se provee un cierre que puede ser, por ejemplo, una cerradura de combinación, un cerrojo de seguridad o un candado, y que impide la extracción no autorizada del perno de muesca y del manguito de seguridad desde el exterior. Sin embargo, tal dispositivo de seguridad tiene la desventaja de que la cerradura se puede romper fácilmente desde el exterior y por lo tanto, no ofrece una protección fiable. Además, tal dispositivo de seguridad no resulta conveniente para armas de fuego largas que requerirían un tubo de guía muy largo dentro del largo cañón de un arma de fuego larga.

Además, se conoce un elemento de seguridad a partir de la patente de EE.UU. 5 950 344 (Omega) que se inserta en el cañón de un arma de fuego y puede expandirse en el cañón de manera tal que bloquea el cañón. El elemento de seguridad comprende un eje de compresión con un zócalo en un extremo. El eje de compresión pasa a través de un taladro en una porción expansible (preferiblemente hecha de caucho) y termina en una porción roscada que engancha en un tubo roscado. Si se gira el zócalo y por tanto el eje de compresión, la porción roscada penetra en el tubo roscado y hace que la porción expansible sea comprimida y expandida. Sin embargo, tal elemento de seguridad en el cual la porción expansible está hecha por ejemplo de un material de caucho tiene la desventaja de que se puede extraer fácilmente y por lo tanto no ofrece protección fiable. Además, el manejo del elemento de seguridad es complicado, y requiere varias acciones para colocar el elemento de seguridad en el cañón y para retirarlo del mismo.

Además, el documento DE 38 36 361 A1 describe un dispositivo para asegurar armas de fuego con cañones basculantes. Una varilla está provista en su extremo delantero de un obturador semiesférico que tiene el mismo diámetro que la varilla, que se puede insertar en el cañón del arma y después se puede bloquear, por ejemplo, con un candado. Por otra parte, el extremo posterior de la varilla está provisto de un cierre en forma de un obturador de tipo de collar, en donde el obturador de tipo de collar es más ancho que el diámetro del cañón del arma de fuego. El extremo delantero de la varilla se inserta en un cañón basculante de arma de fuego hasta que el obturador de tipo de collar se encuentra a ras del cañón, mientras que el otro extremo está cerrado con una cerradura de modo que la varilla no se puede sacar del cañón. Tal diseño implica el inconveniente de que se puede romper con facilidad la cerradura o bien simplemente se puede aserrar el cañón del arma. Por tanto, el dispositivo no ofrece una protección fiable frente a usuarios no autorizados. Además, sólo se puede utilizar en armas con cañones basculantes.

La patente de EE.UU. n° 5 860 241 se refiere a un bloqueo electrónico de cañón para arma de fuego que incluye un recinto de bloqueo electrónico, un miembro de eje de bloqueo, y una vaina de bloqueo opcional. La vaina de bloqueo, cuando se usa, está dispuesta dentro de una cámara de bala del arma de fuego, y está adaptada para encajar tanto en la cámara de bala del arma de fuego como en el miembro de eje de bloqueo. El miembro de eje de bloqueo se extiende a través del ánima del cañón, e incluye una barra de bloqueo alargada con posibilidad de movimiento axial que se puede mover entre una posición desbloqueada en la cual la barra de bloqueo puede deslizarse con respecto a la vaina de bloqueo (o con respecto a la cámara de bala si no se utiliza vaina de bloqueo) y una posición bloqueada en la cual la barra de bloqueo se encuentra restringida en su movimiento axial con respecto a la vaina de bloqueo (o con respecto a la cámara de bala). De nuevo, tal dispositivo resulta inconveniente para armas de fuego largas que requerirían un miembro de eje de bloqueo muy largo que se extendiese por toda la longitud del ánima del cañón de un arma de fuego larga.

55 El documento WO 2004/008058 A1 describe también un dispositivo de seguridad para armas de fuego que puede ser introducido en el cañón de un arma de fuego. Para ello, un medio de apriete con mordazas de apriete expandibles es accionado desde el exterior al hacer girar una armadura conectada a una rosca de expansión. Según un ejemplo, el dispositivo de seguridad comprende una porción de bloqueo que se puede fijar por apriete al cañón y se puede desmontar del mismo. La porción de bloqueo permite un enganche positivo y de fricción con el interior del cañón del arma de fuego. Además, un elemento de desactivación está provisto de un actuador adicional. El dispositivo de seguridad sólo puede ser desbloqueado cuando el elemento de desactivación libera la rosca de expansión de manera que pueda ser hecha girar. En una realización, la armadura también puede estar conectada con un medio de acoplamiento que gira la armadura de manera tal que, por ejemplo, el dispositivo de seguridad queda desbloqueado cuando el actuador libera la rosca de expansión a través del elemento de desactivación.

65

El documento WO 51/01476A describe un miembro de bloqueo que forma un punto de partida para la reivindicación independiente 1.

5 El objeto de la presente invención es proporcionar un elemento de bloqueo, una unidad operativa para hacer funcionar el elemento de bloqueo y un procedimiento para bloquear de forma fiable un arma de fuego, con preferencia un arma de cañón largo, que además puedan ser manipulados con facilidad y rapidez.

10 Este objeto se consigue mediante un elemento de bloqueo según la reivindicación 1, una unidad operativa según la reivindicación 17 y un procedimiento para bloquear un elemento de bloqueo según la reivindicación 19. En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones preferidas adicionales.

15 El elemento de bloqueo de la presente invención tiene la ventaja de que puede bloquear de forma fiable la cámara de cartucho de un arma de fuego, en particular de un arma de fuego larga, en ambas direcciones, es decir, desde el lado de la boca del cañón y desde el lado de la cámara de cartucho. Además, el elemento de bloqueo puede ser montado y desmontado fácil y rápidamente desde el lado del cartucho, en concreto por medio de una unidad operativa que preferiblemente hace funcionar al elemento de bloqueo preferiblemente a través de un dispositivo electrónico y un actuador. Además, de acuerdo con realizaciones preferidas de la presente invención, el elemento de bloqueo puede ser insertado en la cámara de cartucho sin utilizar ningún elemento operativo adicional, por ejemplo simplemente insertando con la mano el elemento de bloqueo en la cámara de cartucho. Según esta realización, el elemento operativo se utiliza simplemente para extraer el elemento de bloqueo. Sin embargo, como se discutirá más adelante en detalle, puede ser preferible insertar el elemento de bloqueo de acuerdo con la presente invención por medio del elemento operativo, lo cual puede proporcionar un mejor "pre-bloqueo". El elemento de bloqueo de acuerdo con la presente invención tiene la ventaja adicional de que es pequeño, lo que reduce la superficie del dispositivo susceptible de ataque.

25 Una ventaja adicional de la presente invención la proporcionan las dimensiones exteriores del elemento de bloqueo que permiten una fácil inserción del elemento de bloqueo en la cámara de cartucho y, de manera opcional, parcialmente dentro del cañón (de un arma larga) desde el lado de la cámara de cartucho. Las dimensiones exteriores del elemento de bloqueo están preferiblemente adaptadas a las dimensiones y la forma de una cámara de cartucho (de un arma larga) de manera tal que el elemento de bloqueo encaja estrechamente en la cámara de cartucho, pero se le impide que avance por el interior del cañón. En otras palabras, el bloqueo en la dirección que va de la cámara de cartucho a la boca del cañón se consigue por las dimensiones geométricas externas del elemento de bloqueo. En particular, el elemento de bloqueo comprende preferiblemente una forma sustancialmente cilíndrica, preferiblemente similar a un cartucho, con un diámetro que permite un encaje estrecho dentro de la cámara de cartucho. Al ser el diámetro de la cámara de cartucho mayor que el diámetro del cañón, y el diámetro del elemento de bloqueo mayor que el del cañón (pero ligeramente menor que el de la cámara de cartucho), las dimensiones geométricas permiten solamente la inserción hasta que el elemento de bloqueo hace tope con la unión entre la cámara de cartucho y el cañón.

40 Puesto que las dimensiones exteriores adaptadas del elemento de bloqueo logran fácilmente el bloqueo o cierre de la cámara de cartucho desde una dirección, es decir, la dirección que va desde el lado de la cámara de cartucho hacia el lado de la boca del cañón, resulta ventajoso que sólo se necesite proveer un mecanismo de bloqueo para la otra dirección, es decir, la dirección que va desde el lado de la boca del cañón hacia el lado de la cámara de cartucho.

45 En particular, la presente invención se refiere a un elemento de bloqueo para ser insertable en una cámara de cartucho de un arma de fuego, en donde dicho elemento de bloqueo está dotado de un extremo proximal y un extremo distal. El elemento de bloqueo comprende un manguito exterior o funda con un elemento operativo movable provisto en el mismo. El manguito comprende un diámetro tal que el elemento de bloqueo puede ser insertado de manera que encaje estrechamente en la cámara de cartucho desde la parte de la cámara de cartucho, y preferiblemente se ajusta estrechamente en la cámara de cartucho, por ejemplo el diámetro del manguito es ligeramente menor que la cámara de cartucho. El diámetro del manguito es mayor que el diámetro del cañón del arma de fuego. El elemento operativo se provee de forma que se puede mover dentro de al menos un elemento de bloqueo. El elemento operativo está conformado y provisto de tal manera que cuando el elemento de bloqueo es insertado con el extremo distal primero en la cámara de cartucho, el elemento operativo se puede mover dentro del manguito en la dirección distal, en particular cuando se aplica una "fuerza de inserción" a un soporte de conector que está conectado con el elemento operativo. Tal movimiento relativo del elemento operativo dentro del manguito provoca que al menos un elemento de bloqueo se mueva a un estado retraído.

60 El elemento de bloqueo de la presente invención proporciona un mecanismo de bloqueo, en donde el elemento operativo está conformado y provisto de tal manera que cuando se mueve el elemento operativo dentro del manguito en dirección hacia el extremo proximal, el elemento operativo hace que el al menos un elemento de bloqueo sea forzado radialmente hacia fuera y presionado contra la pared de la cámara de cartucho, bloqueando así la cámara de cartucho. El elemento de bloqueo de la presente invención proporciona un mecanismo de auto-bloqueo en donde el al menos un elemento de bloqueo es presionado adicionalmente contra la pared de la cámara de cartucho si se aplica presión externa desde el extremo distal al elemento operativo. El elemento de bloqueo de acuerdo con la

presente invención comprende además un actuador para desbloquear el elemento de bloqueo, en donde el actuador está adaptado para impedir temporalmente un movimiento relativo del elemento operativo en la dirección proximal.

5 El actuador está adaptado para fijar temporalmente la posición entre el elemento operativo y el manguito externo. En otras palabras, para desbloquear el elemento de bloqueo, es decir, para mantener a los elementos de bloqueo en la posición retraída, se prefiere que la posición relativa entre el elemento operativo y el manguito esté fijada temporalmente durante el tiempo en que el actuador esté activado. Sin embargo, también es posible que el actuador comprenda al menos un estado estable o una pluralidad de estados estables, por ejemplo, un estado estable en la posición de desbloqueo que se pueda mantener sin proporcionar energía al actuador. En otras palabras, el actuador puede ser activado para cambiar a dicho estado estable que bloquea o fija temporalmente el elemento operativo con respecto al manguito. Cuando se proporciona de nuevo energía al actuador, el actuador puede liberar dicho estado estable de manera tal que el manguito no esté fijado al elemento operativo, es decir, el elemento operativo se pueda mover dentro del manguito.

15 El actuador puede ser hecho funcionar a través de un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico está situado preferiblemente dentro del manguito.

20 El elemento operativo se construye preferiblemente de tal manera que el al menos un elemento de bloqueo se mueve a una posición en la cual dicho al menos un elemento de bloqueo está retraído y no presionado contra la pared de la cámara de cartucho cuando dicho elemento operativo es movido en la dirección distal con respecto al manguito y los elementos de bloqueo permanecen preferiblemente en la posición retraída cuando se impide que dicho elemento operativo se mueva de vuelta en la dirección proximal.

25 Se prefiere además que el elemento operativo se proyecte en parte más allá del manguito en el extremo distal, de tal manera que se sitúe en el cañón cuando el elemento de bloqueo esté dentro de la cámara de cartucho. Esta proyección impide que el manguito sea accesible, por ejemplo a manipuladores, desde el lado de la boca del cañón cuando el elemento de bloqueo está bloqueado en la cámara de cartucho.

30 El elemento operativo comprende preferiblemente una porción cónica para forzar el al menos un elemento de bloqueo radialmente hacia fuera en la dirección de la cámara de cartucho. Esta porción cónica también asegura el efecto de auto-bloqueo, es decir, el al menos un elemento de bloqueo es presionado aún más contra la pared de la cámara de cartucho si desde el extremo distal se aplica presión externa al elemento operativo.

35 El elemento de bloqueo de acuerdo con la presente invención comprende un elemento de resorte para desplazar o forzar el elemento operativo en la dirección proximal con respecto al manguito de tal manera que el al menos un elemento de bloqueo sea forzado radialmente hacia fuera, por ejemplo, el al menos un elemento de bloqueo sea presionado contra la (pared interior de la) cámara de cartucho cuando el elemento de bloqueo esté situado en la cámara de cartucho.

40 El manguito comprende preferiblemente en el extremo distal una porción de hombro para hacer tope contra la unión entre la cámara del cartucho y el cañón. Se prefiere además que la forma de la porción de hombro se adapte a la forma de la unión entre la cámara del cartucho y el cañón de tal manera que la superficie de contacto está maximizada. En particular, el hombro del elemento de bloqueo comprende preferiblemente un ángulo cónico (el ángulo del hombro respecto al eje longitudinal del elemento de bloqueo) sustancialmente igual al de la unión entre la cámara de cartucho y el cañón.

50 El manguito comprende preferiblemente escotaduras, aberturas o ventanas de tal manera que el al menos un elemento de bloqueo puede extenderse parcialmente más allá del manguito y ser presionado contra la pared de la cámara de cartucho. El elemento de bloqueo forma preferiblemente una conexión de fricción con la pared del cartucho cuando el elemento de bloqueo se extiende o se proyecta fuera de las escotaduras. Se prefiere además que las escotaduras tengan una forma ovalada de tal manera que el elemento de bloqueo se pueda mover a lo largo del eje longitudinal del elemento de bloqueo.

55 El elemento de bloqueo comprende preferiblemente una pluralidad de elementos de bloqueo, por ejemplo, 2, 4, 6, 8, 10, 12 o incluso más. Estos elementos de bloqueo están dispuestos preferiblemente de manera radialmente simétrica alrededor del elemento de bloqueo.

Se prefiere además que el al menos un elemento de bloqueo sea esférico, de preferencia una bola.

60 Es aún más preferido que el elemento o los elementos de bloqueo estén hechos de un material que sea sustancialmente más duro que el material de la cámara de cartucho.

65 El elemento de bloqueo puede comprender además un soporte de conector en el extremo proximal. Se prefiere que este soporte de conector sea movable dentro del manguito y preferiblemente esté unido (por ejemplo fijado) al elemento operativo. El soporte de conector y el elemento operativo pueden estar unidos de manera fija y preferiblemente estar fabricados de una pieza. Preferiblemente, se provee el elemento operativo en el extremo distal

5 del elemento de bloqueo y está conectado (preferiblemente a través de al menos un elemento intermedio) a un elemento del extremo proximal, preferiblemente conectado de manera fija a dicho elemento. De acuerdo con otra realización preferida, el elemento operativo está conectado de manera giratoria al elemento del extremo proximal, es decir, el elemento del extremo proximal puede ser hecho girar con respecto al elemento operativo. El elemento del extremo proximal y el elemento operativo son preferiblemente móviles dentro del manguito, es decir, móviles con respecto al manguito. De acuerdo con una realización preferida, el elemento operativo es móvil longitudinalmente y/o móvil de manera giratoria con respecto al manguito. De manera alternativa o adicional, el elemento del extremo proximal y, opcionalmente, los elementos intermedios son móviles longitudinalmente y/o móviles de manera giratoria con respecto al manguito. De manera alternativa o adicional, el elemento del extremo proximal es móvil longitudinalmente y/o móvil de manera giratoria con respecto al elemento operativo.

15 El elemento del extremo proximal es preferiblemente un soporte de conector. Dicho soporte de conector comprende preferiblemente un conector. En particular, si el soporte de conector y el elemento operativo están montados de tal manera que es posible un movimiento relativo entre ambos, un ataque con fines de manipulación que se realice con un taladro giratorio al soporte de conector no transferirá el par de giro desde el soporte de conector al elemento operativo.

20 El actuador activa preferiblemente un medio de fijación temporal para impedir temporalmente un movimiento relativo del elemento operativo en la dirección proximal.

Se prefiere además que el medio de fijación temporal comprenda, por ejemplo, una jaula móvil con una guía de elemento rodante con al menos un elemento de bola para formar una parada por bola de retención con el fin de impedir temporalmente el movimiento relativo (dentro del manguito) del elemento operativo en la dirección proximal.

25 El actuador puede comprender al menos un primer elemento de alambre y/o un motor eléctrico y/o una matriz de imanes en donde la matriz de imanes comprende preferiblemente al menos una bobina.

El elemento de bloqueo puede comprender un segundo elemento de alambre que proporciona una fuerza dirigida en sentido opuesto al primer elemento de alambre cuando ambos elementos de alambre son calentados.

30 De acuerdo con otra realización preferida más, ambos elementos de alambre comprenden preferiblemente una aleación con memoria de forma, por ejemplo una aleación de níquel-titanio, con lo cual después de ser calentados, por ejemplo por medio de calentamiento resistivo, los elementos de alambre del elemento de bloqueo se contraen en longitud, siendo activado el calentamiento resistivo por medio de un dispositivo electrónico.

35 Preferiblemente, el dispositivo electrónico está provisto en el elemento de bloqueo y preferiblemente es hecho funcionar a través de una unidad operativa separada. El dispositivo electrónico también puede estar provisto en la unidad operativa, para hacer funcionar el actuador del elemento de bloqueo si la unidad operativa está acoplada al elemento de bloqueo.

40 Se prefiere que se puedan transferir datos y/o energía entre la unidad operativa y el elemento de bloqueo, pudiéndose realizar el intercambio de datos tanto a través de cable como de manera inalámbrica.

45 El acoplamiento inalámbrico preferido entre el elemento de bloqueo y la unidad operativa se puede realizar preferiblemente vía radio, en particular a través de acoplamiento inductivo, en las bandas de muy baja frecuencia, de baja frecuencia, de media frecuencia y/o de alta frecuencia, por ejemplo, en un abanico de 3 kHz a 30 MHz.

50 El acoplamiento inalámbrico preferido entre el elemento de bloqueo y la unidad operativa se puede realizar a través de un acoplamiento óptico y/o un acoplamiento electromagnético, efectuándose preferiblemente el acoplamiento electromagnético en el rango de frecuencia de microondas y UHF, por ejemplo de 400 MHz a 5 GHz. Los datos y/o energía pueden ser transferidos entre el elemento de bloqueo y la unidad operativa.

55 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el dispositivo electrónico es autosuficiente, es decir, comprende por ejemplo al menos una batería, y/o bien no es autosuficiente o bien es parcialmente autosuficiente, siendo proporcionada energía a través de la unidad operativa, por ejemplo a través de un alambre o un cable, o bien por inducción.

60 El dispositivo electrónico, que es preferiblemente un dispositivo electrónico subminiaturizado, preferiblemente lleva a cabo un examen de autorización y/o desbloquea el actuador, en donde el examen de autorización se realiza por ejemplo a través de un código PIN (siglas inglesas de "número de identificación personal") o de datos biométricos.

Preferiblemente, el elemento de bloqueo está acoplado mecánicamente y/o eléctricamente a la unidad operativa a través de una unidad de acoplamiento.

65 La unidad operativa que está acoplada a la unidad de acoplamiento puede ser separada si se aplica una fuerza axial mayor que 1 N, preferiblemente mayor que 2 N, aún más preferiblemente mayor que 5 N y muy preferiblemente

mayor que 10 N.

5 La unidad operativa comprende preferiblemente un bus de datos separado, por ejemplo un bus de datos monoalámbrico, que está conectado al dispositivo electrónico del elemento de bloqueo cuando la unidad operativa y el elemento de bloqueo están acoplados.

10 La presente invención se refiere también a una unidad operativa para uso en/con un elemento de bloqueo de acuerdo con la presente invención, en donde la unidad operativa comprende una unidad de acoplamiento para acoplarse con el elemento de bloqueo.

15 La unidad operativa está conformada preferiblemente de tal manera que preferiblemente pueda acoplarse con el elemento de bloqueo a través de un bus de datos desde el exterior y/o de una manera inalámbrica y que pueda transmitir y/o recibir datos, pudiéndose realizar un acoplamiento inalámbrico entre la unidad operativa y el elemento de bloqueo vía radio en la banda de muy baja frecuencia, baja frecuencia, media frecuencia y/o alta frecuencia, por ejemplo, en un abanico de 3 kHz a 30 MHz, y/o un acoplamiento inductivo, y/o un acoplamiento óptico y/o un acoplamiento electromagnético, en donde el acoplamiento electromagnético se realiza preferiblemente en el rango de frecuencia de microondas y UHF, por ejemplo de 400 MHz a 5 GHz.

20 Se prefiere además que la unidad operativa pueda transferir datos y/o energía al elemento de bloqueo. La unidad operativa puede estar asegurada por un procedimiento de autenticación que preferiblemente se lleva a cabo por medio de un código PIN y/o un transpondedor de radio y/o datos biométricos que son recogidos por los sensores correspondientes.

25 La presente invención se refiere también a un método o procedimiento para bloquear un elemento de bloqueo de acuerdo con la presente invención en una cámara de cartucho de un arma de fuego, por ejemplo un arma de fuego larga. El procedimiento comprende los pasos siguientes: (i) insertar el elemento de bloqueo en la cámara de cartucho del arma de fuego desde el lado de la cámara de cartucho mediante la aplicación de una fuerza en la dirección distal, de tal manera que el elemento operativo es movido dentro del manguito en la dirección del extremo distal de tal manera que el al menos un elemento de bloqueo (18) está en una posición retraída, (ii) en donde la disminución de la fuerza en la dirección distal provoca que el elemento operativo se mueva en la dirección proximal dentro del manguito y fuerce a los elementos de bloqueo radialmente hacia fuera para bloquear el elemento de bloqueo dentro de la cámara de cartucho.

35 La presente invención y los pasos individuales de bloqueo y desbloqueo de la cámara de cartucho de un arma de fuego se describen con más detalle basándose en los dibujos adjuntos.

- La Figura 1a muestra una vista lateral esquemática de un cartucho de pistola;
- 40 la Figura 1b muestra una vista lateral esquemática de un cartucho de rifle;
- la Figura 1c muestra una vista en sección transversal de una parte de una cámara de cartucho de rifle y un cañón con un cartucho insertado;
- 45 la Figura 2 muestra una vista en sección transversal de cámara de cartucho de rifle con una unión al cañón similar a la Figura 1c, pero con un elemento de bloqueo de acuerdo con una realización de la invención dentro de la cámara de cartucho;
- la Figura 3 muestra una vista en sección transversal de una parte de una cámara de cartucho de arma de fuego con un sistema de seguridad de acuerdo con una realización de la presente invención, que comprende un elemento de bloqueo tal como se muestra en la Figura 2 y una unidad operativa para conectar con el elemento de bloqueo a fin de bloquear y/o desbloquear el elemento de bloqueo en la cámara de cartucho;
- 50 la Figura 4 muestra una vista en corte de la Figura 2;
- 55 la Figura 5 muestra una vista en corte ampliada del extremo distal de la Figura 4 con el elemento de bloqueo en un estado bloqueado;
- 60 la Figura 6 muestra una vista en corte ampliada similar a la Figura 4 pero con un elemento de bloqueo en la posición retraída;
- la Figura 7 muestra una vista en corte ampliada del extremo proximal de la Figura 6;
- 65 la Figura 8 muestra una vista exterior del elemento de bloqueo similar a la Figura 2;

- la Figura 9 muestra una vista en sección transversal de una realización especialmente adaptada para escopetas o pistolas de balines;
- 5 la Figura 10 muestra una vista desde arriba de un elemento anular tal como se utiliza en la realización mostrada en la Figura 9;
- la Figura. 11A muestra una vista en sección transversal de una realización preferida adicional de un elemento de bloqueo de acuerdo con la presente invención;
- 10 la Figura 11B muestra la vista en sección transversal de la Figura 11A pero girada 90° en torno al eje longitudinal del elemento de bloqueo, y
- la Figura 11C muestra una vista ampliada de la Figura 11A.
- 15 En principio, existen cañones de armas de fuego con y sin cargadores de cartuchos. Los cañones de arma de fuego sin cargador de cartuchos tienen una estructura esencialmente cilíndrica con un diámetro constante. Además, existen cañones de armas de fuego en los cuales el cañón del arma de fuego tiene una unión con la cámara de cartucho (en el caso de un cañón de arma de fuego con cargador de cartuchos), es decir, una unión entre el diámetro menor del cañón y el diámetro mayor del cañón en la parte de la cámara de cartucho (véase la Figura 1c).
- 20 Esta unión se construye típicamente como un pequeño escalón en un arma de fuego de mano o pistola y en forma de un hombro cónico en armas de fuego largas.
- Se explicará una diferencia específica entre una pistola y un arma de fuego larga haciendo referencia a las Figuras 1a y 1b. La Figura 1a representa un disparo completo o cartucho 100 para propulsar la bala 120, tal como se utiliza en pistolas. El cartucho 100 está constituido por la vaina 140 llena de propulsor o pólvora y el fulminante 180. La vaina 140 tiene un reborde 200 en el extremo proximal 220 seguido de una ranura de extractor 240. El cartucho 140 del cartucho de pistola representado comprende una sección transversal cilíndrica con un diámetro sustancialmente uniforme a lo largo de la longitud de la vaina.
- 25 La Figura 1b representa un disparo completo o cartucho 100 para un rifle o arma de fuego larga. Las partes similares llevan la misma numeración que se ha utilizado en la Figura 1a. Sin embargo, contrariamente al cartucho de pistola de la Figura 1a, la vaina 140 del cartucho de arma de fuego larga se dobla hacia adentro con un ángulo, por ejemplo aproximadamente 30°, en el extremo distal 260 (en lo sucesivo, el extremo proximal se refiere a la parte de la cámara de cartucho y el extremo distal se refiere a la parte de la boca del cañón) para reducir el diámetro de la vaina 140 a fin de soportar la bala 120 en el extremo distal del cartucho. La sección en ángulo se conoce como hombro 280, y el ángulo se denomina ángulo de hombro.
- 30 La Figura 1c es un dibujo en corte que muestra la vaina 140 del cartucho dispuesta dentro de una correspondiente cámara de cartucho 420 excavada en el cañón de acero 6. Para conseguir un encaje estrecho o apretado o el contacto a tope del extremo distal del cartucho en la cámara de cartucho y de la bala en el cañón, el cañón 6 comprende una forma desde la cámara de cartucho hasta el cañón que corresponde a la forma del cartucho, es decir la cámara de cartucho comprende un diámetro mayor, una porción ahusada (unión u hombro) para reducir el diámetro con el fin de soportar la bala 120 que está centrada en el cañón, en donde el cañón comprende un diámetro menor que la cámara de cartucho. Tal diseño es típico de rifles y armas largas. Completando la envoltura de acero que encierra el cartucho se encuentra un mecanismo de cierre denominado cerrojo 310. Cuando el percutor 320 es liberado, es accionado por resorte contra el fulminante 180. Cuando se inflama el cartucho 100, la pólvora en ignición produce gas que crea la presión interna, obligando a las delgadas paredes de la vaina de latón 14 del cartucho contra las paredes de la cámara, y haciendo que se agarren a éstas.
- 35 Tal como se puede deducir de las Figuras 2 y 3, un elemento de bloqueo 42 de acuerdo con una realización de la invención ha sido insertado en la cámara de cartucho 420 de un arma de fuego desde el lado de la cámara de cartucho. Cuando el elemento de bloqueo 42 está bloqueado dentro de la cámara de cartucho resulta imposible cargar y disparar el arma de fuego. Para quitar el elemento de bloqueo 42 y volver a usar el arma de fuego, una persona no autorizada tendría que reemplazar el cañón 6 entero del arma de fuego junto con la cámara de cartucho 420. Se prefiere que el elemento de bloqueo 42 de la presente invención esté completamente insertado en la cámara de cartucho. Sin embargo, de acuerdo con otras realizaciones de la presente invención, es suficiente que sólo el manguito 14 del elemento de bloqueo esté dentro de la cámara de cartucho, y que una parte de la porción proximal del elemento de bloqueo, por ejemplo un soporte de conector 61, pueda sobresalir más allá de la cámara de cartucho 420 en tanto que el manguito 14 no sea accesible desde el exterior.
- 40 El elemento de bloqueo 42 comprende un mecanismo de bloqueo, que se explicará con detalle en lo que sigue, así como opcionalmente un mecanismo de accionamiento preferiblemente electromecánico para liberar y/o bloquear el mecanismo de bloqueo, y opcionalmente un dispositivo electrónico en miniatura 9 para controlar el mecanismo de accionamiento.
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

Como puede deducirse de la figura. 2, el elemento de bloqueo 42 de acuerdo con la presente invención comprende una vaina o manguito 14 en el cual están provistos un actuador, un elemento operativo 16 y al menos un elemento de bloqueo 18 (no visible en la Figura 2). Por razones de simetría, se prefiere que el elemento de bloqueo de acuerdo con la presente invención comprenda una pluralidad de elementos de bloqueo. En lo que sigue se hará referencia a una pluralidad de elementos de bloqueo, aunque sería también posible proveer sólo un elemento de bloqueo. Tal como se muestra en las Figuras 4, 5 y 6, los elementos de bloqueo 18 están construidos preferiblemente como elementos rodantes, en particular bolas. Sin embargo, también son posibles otras formas, por ejemplo "cilindros" con una superficie arqueada a lo largo del eje longitudinal del cilindro, tal como ocurre en un cojinete de rodillos. Los cilindros arqueados proporcionan una mayor superficie de contacto en comparación con los elementos de bolas que proporcionan una conexión puntual a la superficie interior de la cámara del cartucho. Preferiblemente, la pluralidad de elementos de bloqueo o rodantes están distribuidos con simetría axial alrededor del eje central del manguito 14. El elemento de bloqueo de la presente invención comprende preferiblemente 6, 8, 12 o incluso más elementos de bloqueo. Existen escotaduras o ventanas 81 previstas en el manguito 14, preferiblemente una escotadura o ventana por cada elemento de bloqueo de manera tal que se permite que los elementos de bloqueo se proyecten más allá de las escotaduras y sean presionados contra la pared interior de la cámara de cartucho. Las escotaduras 81 son preferiblemente lo suficientemente grandes como para que al menos una porción del elemento de bloqueo pueda proyectarse más allá de la escotadura. Sin embargo, se prefiere además que las escotaduras sean más pequeñas que el diámetro del elemento de bloqueo (bola) de tal manera que la bola no se pierda.

Un elemento de bloqueo dentro de la cámara de cartucho del arma de fuego debe proveer un mecanismo de bloqueo que asegure el dispositivo de bloqueo con respecto a dos direcciones principales de manipulación, a saber, fuerzas aplicadas desde el lado de la boca del cañón y fuerzas desde el lado de la cámara de cartucho. El elemento de bloqueo de la presente invención está diseñado para que pueda ser insertado en la cámara del cartucho desde el lado del cartucho. El manguito 14 del elemento de bloqueo 42 comprende dimensiones externas tales que el manguito pueda ser insertado de manera que encaje estrechamente en la cámara del cartucho, es decir, el manguito 14 es sustancialmente cilíndrico y comprende un diámetro menor que el diámetro de la cámara de cartucho 420, con preferencia sólo ligeramente menor que el diámetro de la cámara de cartucho de manera tal que ya una pequeña proyección radial o extensión de los elementos de bloqueo 18 más allá del manguito 18 proporciona un bloqueo del elemento de bloqueo 42. Dado que el diámetro de la cámara de cartucho es mayor que el diámetro del cañón, no es posible forzar al elemento de bloqueo 42 a salir de la cámara de cartucho a través del cañón 6. En otras palabras, una de las dos direcciones principales de manipulación está asegurada o bloqueada por la adaptación de las dimensiones externas de la cámara de cartucho. Las dimensiones externas del elemento de bloqueo 42 se proveen preferiblemente mediante una conexión con encaje de forma con la cámara de cartucho 420 y preferiblemente con la unión (hombro) entre la cámara de cartucho y el cañón.

La unión entre la cámara de cartucho y el cañón del arma de fuego puede tener cualquier forma que se desee. Tal como se muestra de una manera simplificada, por ejemplo, en las Figuras 2 y 4, la unión puede ser cónica. Sin embargo, la presente invención no se limita a las uniones cónicas y puede ser adaptada también a uniones que tengan la forma de un borde perpendicular, curvo o bien formas en progresión. Además, dependiendo del ángulo cónico, el presente elemento de bloqueo puede comprender medios adicionales que impidan que el elemento de bloqueo quede permanentemente bloqueado o atascado dentro de la cámara de cartucho, lo que podría ocurrir en caso de escopetas con un ángulo de unión u hombro plano.

Para bloquear el dispositivo de bloqueo también en la segunda de las dos direcciones principales de manipulación, el elemento de bloqueo comprende al menos un elemento de bloqueo, preferiblemente una pluralidad de elementos de bloqueo, que aseguran que el elemento de bloqueo queda bloqueado dentro de la cámara de cartucho en caso de que un atacante intente forzar al elemento de bloqueo para sacarlo fuera de la cámara del cartucho desde el lado de la boca del cañón. Los elementos de bloqueo están presionados contra la cámara de cartucho de modo que el elemento de bloqueo no puede ser extraído tirando ni empujando hacia fuera en la dirección de la cámara de cartucho. La compresión de los elementos de bloqueo contra al menos una porción de la cámara de cartucho da como resultado un enganche por fricción de manera tal que el elemento de bloqueo no puede ser retirado en la dirección de la cámara de cartucho.

La realización según la figura. 4 muestra un mecanismo de bloqueo de acuerdo con la presente invención que ilustra el principio del efecto de auto-bloqueo. En este mecanismo, el elemento operativo 16 y los elementos de bloqueo 18 (en aras de la claridad sólo se muestra un elemento de bloqueo 18) son provistos de manera tal (véase, por ejemplo, la Figura 4) que si se ejerce presión sobre el elemento operativo 16 desde el lado de la boca del cañón (también denominado en lo sucesivo el extremo distal, ya que el elemento de bloqueo es insertado desde la cámara de cartucho que es proximal), el elemento operativo presiona aún más al elemento o elementos de bloqueo 18 contra la pared por medio de la guía 16a del elemento de bloqueo. La guía del elemento de bloqueo es preferiblemente cónica con respecto a la dirección axial, como puede verse en las Figuras 4 y 5. En otras palabras, si se ejerce presión desde el lado de la boca del cañón, los elementos de bloqueo o bolas 18 son presionados por la porción cónica 16a del elemento operativo 16 contra la pared de la cámara de cartucho 420. Así, el efecto de auto-bloqueo significa que si se ejerce presión desde el lado de la boca del cañón, los elementos de bloqueo son presionados aún más contra la cámara de cartucho.

La porción cónica del elemento operativo puede comprender superficies guía 16a de elemento de bloqueo separadas para cada elemento de bloqueo o bola 18. En particular, las superficies guía 16a para cada elemento de bloqueo pueden estar separadas por bordes o tabiques de tal manera que se impida la rotación del elemento de bloqueo. De acuerdo con una realización preferida, la superficie guía no es sólo cónica en la dirección axial del elemento de bloqueo 42, sino que también comprende aríetes o superficies inclinadas en la dirección circunferencial hasta los tabiques. En otras palabras, la superficie cónica del elemento operativo también fuerza a las bolas de bloqueo 18 radialmente hacia afuera cuando se hace girar el elemento operativo 16. Así, cuando una persona trata de manipular el elemento de bloqueo mediante la rotación del elemento operativo, ya sea accediendo al vástago 160 desde el lado de la boca del cañón o bien accediendo al soporte de conector por el lado de la cámara de cartucho, un pequeño movimiento de rotación, por ejemplo, un movimiento de menos de 2°, guiaría a las bolas de bloqueo radialmente hacia fuera de tal manera que serían forzadas contra la pared interna de la cámara de cartucho.

Tal como se muestra en el dibujo esquemático de las Figuras 4 y 5, un elemento de resorte 31 desplaza al elemento operativo en la dirección proximal de manera tal que la parte ahusada 16a del elemento operativo 16 fuerza a los elementos de bloqueo 18 radialmente hacia fuera a través de la ventana o escotadura 81 para que entren en contacto con la pared interna de la cámara de cartucho 420. En otras palabras, el elemento operativo 16 se puede mover de manera axial dentro del manguito, es decir, el elemento operativo es axialmente movable con respecto al manguito 14. Cuando se mueve el elemento operativo en la dirección distal con respecto al manguito, se permite a los elementos de bloqueo 18 moverse a una posición retraída de tal manera que el elemento de bloqueo 42 queda desbloqueado. Como puede verse en la Figura 5, existe una porción de rebaje 16b a cuyo interior se pueden mover los elementos de bloqueo 18 o bolas 18 de tal manera que los elementos de bloqueo se mueven radialmente hacia dentro. Así, dependiendo de la posición del elemento operativo 16 con respecto al manguito 14, los elementos de bloqueo están, o bien retraídos, o bien extendidos. El elemento de bloqueo de la presente invención comprende preferiblemente un medio que desplaza al elemento operativo a una posición tal que los elementos de bloqueo están en la posición extendida. Este medio de desplazamiento 31 asegura que el elemento de bloqueo, una vez insertado en la cámara de cartucho, quede desplazado hacia el estado de bloqueo, y por tanto bloqueado dentro de la cámara de cartucho. Cualquier manipulación desde el exterior da como resultado un estado de bloqueo adicional, en donde las fuerzas de bloqueo de los elementos de bloqueo 18 hacia la cámara del cartucho se incrementan cuando el elemento de bloqueo 42 es manipulado desde el lado de boca del cañón. Este mecanismo se ha descrito anteriormente como mecanismo de auto-bloqueo. El medio de desplazamiento puede ser un elemento de resorte tal como el elemento de resorte 31 ilustrado en la Figura 5. El elemento de resorte 31 está situado entre el manguito 14, en particular entre el hombro distal 80 del manguito 14 y una brida 16c del elemento operativo 16 para desplazar o forzar al elemento operativo en la dirección proximal con respecto al manguito 14. Dado que la porción cónica 16a del elemento operativo tiene un diámetro mayor en el extremo distal, los elementos de bloqueo 18 son presionados radialmente hacia fuera contra la cámara de cartucho. La extracción del elemento de bloqueo 42 fuera de la cámara de cartucho 420 desde el lado de la boca del cañón está impedida por la conexión de fricción de los correspondientes elementos de bloqueo 18 que están forzados contra la cámara de cartucho. Además, cuando se ejerce presión sobre el elemento operativo 16 desde el lado de la boca del cañón, la parte ahusada 16a del elemento operativo 16 hace que los elementos de bloqueo 18 sean presionados aún más contra la pared de la cámara de cartucho de modo que el elemento de bloqueo 18 es presionado aún más contra la cámara de cartucho.

Además, cuando se ejerce presión sobre el extremo proximal del elemento de bloqueo desde el lado de la cámara de cartucho, el elemento operativo 16 se mueve dentro del manguito 14 en la dirección distal de tal manera que a los elementos de bloqueo se les permite moverse en la dirección retraída. Sin embargo, no es posible la extracción del elemento de bloqueo en la dirección proximal puesto que se ejerce una fuerza en la dirección distal. En caso de la fuerza en la dirección distal disminuya, la fuerza de desplazamiento del resorte 31 forzaría de nuevo a los elementos de bloqueo radialmente hacia fuera. En otras palabras, una fuerza desde el extremo proximal en la dirección distal del manguito (desde el lado de la cámara del cartucho hacia el lado de la boca del cañón) puede desbloquear el mecanismo de bloqueo, pero debido a dicha fuerza, no es posible la extracción. En caso de que la fuerza disminuya, el mecanismo de bloqueo bloqueará nuevamente el elemento de bloqueo en la cámara de cartucho. Incluso una fuerza mucho mayor en la dirección distal no permitirá la extracción del elemento de bloqueo puesto que el mayor diámetro del elemento de bloqueo hace tope contra la unión entre la cámara de cartucho y el cañón. En otras palabras, la manipulación con una fuerza en la dirección distal (de la cámara de cartucho a la boca del cañón) presiona el elemento de bloqueo aún más en la cámara de cartucho y bloquea el elemento de bloqueo aún más dentro de la cámara de cartucho cuando la fuerza se reduce. En una dirección, se provee un enganche de ajuste de forma mientras que en la otra dirección se refuerza un enganche de fricción y se logra un efecto de auto-bloqueo. Esto significa que si una persona no autorizada intenta manipular el elemento de bloqueo ejerciendo presión sobre el elemento de bloqueo, provocará que los elementos de bloqueo sean presionados aún más contra las paredes de la cámara de cartucho por medio del elemento operativo.

En una realización de la presente invención, el elemento operativo 16 comprende preferiblemente una porción cónica 16a. El elemento operativo 16 puede estar conformado como un componente o bien puede comprender varios componentes. Preferiblemente, el elemento operativo 16 está provisto en el extremo distal del elemento de bloqueo 42 y está conectado, preferiblemente por medio de al menos un elemento intermedio, a un elemento en el extremo proximal, preferiblemente conectado de manera fija a dicho elemento. De acuerdo con una realización preferida adicional, el elemento operativo 16 está conectado de manera giratoria al elemento del extremo proximal,

es decir, el elemento en el extremo proximal puede ser hecho girar con respecto al elemento operativo 16. El elemento del extremo proximal y el elemento operativo 16 son preferiblemente movibles dentro del manguito, es decir, movibles con respecto al manguito 14. De acuerdo con una realización preferida, el elemento operativo 16 es
 5 movible longitudinalmente y/o movible de manera giratoria con respecto al manguito 14. Como alternativa o adicionalmente, el elemento del extremo proximal y, opcionalmente, los elementos intermedios es o son movibles longitudinalmente y/o movible de manera giratoria con respecto al manguito 14. Como alternativa o adicionalmente, el elemento del extremo proximal es movible longitudinalmente y/o movible de manera giratoria con respecto al elemento operativo 16.

10 El elemento del extremo proximal es preferiblemente un soporte de conector 61. Dicho soporte de conector comprende preferiblemente un conector 60. En particular, si el soporte de conector 61 y el elemento operativo 16 están montados de tal manera que es posible un movimiento relativo entre ellos, un ataque de manipulación con un taladro giratorio en el conector 60 no transferirá el par de giro desde el soporte de conector 61 al elemento operativo 16 y viceversa.

15 Tal como se ha mencionado antes, el elemento de bloqueo preferiblemente es bloqueado y desbloqueado por medio de una unidad operativa separada 4. El conector 60 está adaptado para acoplar mecánica y/o eléctricamente la unidad operativa 4 con el elemento de bloqueo.

20 El soporte de conector 61 puede estar conectado de manera fija al elemento operativo 16, por ejemplo por medio de un pasador que puede estar dispuesto dentro de un orificio de pasador 62 (véase la Figura 6). Tal como se ha mencionado antes, puede ser posible un movimiento longitudinal relativo entre el soporte de conector 61 y el elemento operativo 16. Por ejemplo, el elemento operativo 16 puede comprender el orificio de pasador 62 en forma de un orificio alargado o de un taladro transversal que aloje el pasador 26 (véanse por ejemplo las Figuras 11A y
 25 11B) o una porción del pasador. De acuerdo con una realización adicional, el elemento operativo 16 puede estar montado en el soporte de conector 61 de tal manera que sea posible un movimiento de rotación relativa. De acuerdo con otra realización más, el soporte de conector 61 y el elemento operativo 16 pueden estar firmemente conectados o bien estar conformados como un componente de una pieza.

30 El soporte de conector 61 en el extremo proximal del elemento de bloqueo 42 está preferiblemente dispuesto de tal manera que el soporte de conector 61 es la única parte accesible del medio de bloqueo desde el lado del cartucho cuando el elemento de bloqueo 42 está bloqueado dentro de la cámara de cartucho. En otras palabras, se prefiere que el soporte de conector se extienda radialmente más allá del manguito 14 (véase, por ejemplo, la Figura 8) de tal manera que el manguito 14 no sea accesible desde el exterior cuando el elemento de bloqueo 42 esté situado
 35 dentro de la cámara de cartucho. Tal como se muestra, por ejemplo, en las Figuras 6 y 8, el soporte de conector comprende un borde 63 que está situado enfrente del manguito 14 (visto desde la dirección proximal) de tal manera que el manguito 14 no es accesible desde el exterior. Un principio similar es preferiblemente válido para el extremo distal del elemento de bloqueo 42. En particular, el elemento operativo 16 se extiende preferiblemente en forma de un vástago cilíndrico 160 más allá del extremo distal del manguito 14. El vástago 160 está situado preferiblemente al menos parcialmente dentro del cañón cuando el elemento de bloqueo 42 está situado dentro de la cámara de
 40 cartucho. Preferiblemente, el diámetro exterior del vástago coincide sustancialmente con el diámetro del cañón de tal manera que el manguito 14, que preferiblemente hace tope contra la unión (por ejemplo, contra el hombro) entre la cámara de cartucho 420 y el cañón, no sea accesible desde el lado de la boca del cañón. Gracias a este diseño, el soporte de conector 61 y el vástago 160 son los únicos componentes accesibles desde el exterior cuando el elemento de bloqueo está bloqueado dentro de la cámara de cartucho 420. Tal diseño impide que el manguito 14 sea
 45 accesible en algún momento desde el exterior. La aplicación de una fuerza desde el lado de la boca del cañón forzará aún más a los elementos de bloqueo contra la pared del cartucho. La aplicación de una fuerza desde el lado del cartucho "desbloqueará" el medio de bloqueo en el sentido de que los elementos de bloqueo podrán moverse temporalmente al estado de desbloqueo o retraído, pero empujará aún más el elemento de bloqueo hacia el interior de la cámara de cartucho.

Para desbloquear el elemento de bloqueo y extraer el elemento de bloqueo de la cámara de cartucho 420, el elemento operativo 4 debe estar fijado o montado al elemento de bloqueo de manera extraíble y el elemento de
 55 elemento de bloqueo 42 se tiene que aplicar una fuerza desde el lado de la cámara de cartucho para mover el elemento operativo 16 en la dirección distal, lo que provoca que los elementos de bloqueo 18 se muevan al estado retraído o desbloqueado. Si la fuerza en la dirección proximal se reduce, el elemento de resorte 31 empujará al elemento operativo 16 de vuelta a la dirección proximal, lo que daría lugar de nuevo a un estado de bloqueo. Para extraer el elemento de bloqueo de la cámara de cartucho 420 se debe impedir este movimiento de retorno proximal del elemento operativo 18. Tal movimiento de retorno se evita preferiblemente por medio de un mecanismo que
 60 comprende un actuador. En particular, el actuador activa un mecanismo que impide el movimiento del elemento operativo de vuelta a la dirección proximal con el fin de temporalmente "fijar" o mantener el elemento operativo en el estado o posición desbloqueados. En lo sucesivo, la expresión "fijar temporalmente" se refiere a un estado temporal que puede ser establecido por medio de un actuador y liberado mediante la desactivación de un actuador, es decir,
 65 la fijación temporal se refiere a una fijación o unión temporal y liberable. Es importante que el elemento operativo 16 no sea forzado de nuevo a la posición de bloqueo por medio del elemento de resorte 31. La fijación temporal se

puede lograr bien sea mediante la prevención del movimiento del elemento operativo en la dirección proximal, es decir, todavía sería posible el movimiento en la dirección distal, o bien se puede lograr mediante la fijación temporal del elemento operativo con respecto al manguito 14 de tal manera que se impidan ambos movimientos, es decir, en la dirección proximal y en la dirección distal.

5 Cuando el elemento operativo 16 está fijado temporalmente en la posición desbloqueada, es posible extraer el elemento de bloqueo 42 de la cámara de cartucho en la dirección proximal, es decir, en la dirección hacia la cámara de cartucho. Esta extracción se puede conseguir orientando el cañón con la cámara de cartucho en una dirección sustancialmente vertical, de tal manera que la fuerza gravitatoria hace salir el elemento de bloqueo de la cámara de cartucho. De acuerdo con una realización preferida adicional, el elemento operativo 4 se acopla mecánicamente al soporte de conector 61 y/o al conector 60 de tal manera que la fuerza de acoplamiento mecánico es lo suficientemente grande como para que el elemento de bloqueo 42 pueda ser extraído mediante el elemento operativo 4. En otras palabras, una vez que el elemento operativo 4 está acoplado mecánicamente con el elemento de bloqueo 42, se necesita una fuerza en la dirección axial para extraer el elemento operativo 4 del elemento de bloqueo 42. Dicha fuerza es preferiblemente mayor que una cantidad predeterminada, preferiblemente mayor que 1 N, más preferiblemente mayor que 2 N, más preferiblemente mayor que 5 N, más preferiblemente mayor que 10 N, más preferiblemente mayor que 10 N, o incluso mayor.

20 Este acoplamiento mecánico entre el elemento operativo 4 y el elemento de bloqueo 42 resulta también ventajoso para la etapa de bloqueo, es decir, cuando se inserta el elemento de bloqueo 42 en la cámara de cartucho. Existen, en principio, dos maneras de bloquear el arma de fuego. En primer lugar, se puede insertar fácilmente con la mano el elemento de bloqueo en la cámara de cartucho desde el lado de la cámara de cartucho hasta que el hombro del elemento de bloqueo 42 hace tope en la unión entre la cámara de cartucho y el cañón. Cuando se reduce la fuerza de inserción, se consigue el bloqueo del elemento de bloqueo mediante el elemento de resorte de desplazamiento 31 que presiona el elemento operativo 16 en la dirección proximal y por lo tanto fuerza a los elementos de bloqueo 18 radialmente hacia fuera contra la pared interior de la cámara de cartucho. La fuerza de cierre o de bloqueo, es decir, la fuerza con la cual son presionados los elementos de bloqueo contra las paredes de la cámara de cartucho viene determinada por el elemento de resorte 31. En segundo lugar, se puede insertar el elemento de bloqueo 42 por medio del elemento operativo 4. Preferiblemente, el elemento operativo 4 está acoplado mecánicamente con el elemento de bloqueo 42. De nuevo, se inserta el elemento de bloqueo 42 hasta que el elemento de bloqueo 42 hace tope contra el hombro o unión entre la cámara de cartucho y el cañón. El resorte 31 desplaza al elemento operativo de vuelta en la dirección proximal y fuerza a los elementos de bloqueo radialmente hacia fuera cuando se reduce la fuerza de inserción, es decir, el elemento de bloqueo queda bloqueado dentro de la cámara de cartucho. Para retirar el elemento operativo 4 del elemento de bloqueo 42, el usuario tira del elemento operativo 4 en la dirección proximal. Puesto que el usuario tiene que aplicar una fuerza que sea mayor que una cantidad predeterminada, dicha cantidad predeterminada de fuerza es aplicada sobre el elemento operativo 16 en la dirección proximal, y es transferida a fuerza radial hacia fuera de los elementos de bloqueo 18. En otras palabras, si la cantidad predeterminada para la extracción del elemento operativo 4 del elemento de bloqueo 42 es mayor, el elemento de bloqueo estará bloqueado con una presión mayor contra las paredes de la cámara de cartucho.

40 Sin embargo, una presión mayor contra la cámara de cartucho también daría lugar a una huella de impresión o un desgaste mayores de las paredes de la cámara del cartucho. Por tanto, se prefiere ajustar la fuerza predeterminada a la dureza de los elementos de bloqueo 18 de tal manera que se consiga un bloqueo suficiente cuando se inserte el elemento de bloqueo, pero el desgaste de la pared de la cámara de cartucho sea pequeño. Para asegurar un bloqueo seguro del elemento de bloqueo en caso de manipulación, se prefiere que los elementos de bloqueo estén formados de un material que sea suficientemente más duro que el material de la cámara de cartucho, lo que asegura que los elementos de bloqueo entran o penetran en la pared de la cámara de cartucho, e incrementa la fuerza de bloqueo. Por consiguiente, se prefiere que los elementos de bloqueo 18 sean tan duros como sea posible. Sin embargo, en caso de que los elementos de bloqueo sean demasiado duros y la fuerza predeterminada necesaria para retirar el elemento operativo del elemento de bloqueo, antes mencionada, sea demasiado grande, la inserción del elemento de bloqueo daría lugar ya a un desgaste de la cámara de cartucho. Puede ser ventajoso proveer al menos dos clases de elementos de bloqueo, por ejemplo elementos de bloqueo con dureza inferior y con dureza superior. Por ejemplo, el elemento de bloqueo con dureza inferior puede estar formado o dispuesto dentro del elemento de bloqueo de manera tal que los elementos de bloqueo con dureza inferior hagan tope contra la pared de la cámara de cartucho cuando se inserte el elemento de bloqueo en la cámara de cartucho, lo que se traduce en un menor desgaste de la cámara de cartucho. Los elementos de bloqueo con dureza superior están formados y/o dispuestos de tal manera que sólo son presionados contra la pared de la cámara de cartucho en caso de manipulación. Por ejemplo, cuando los elementos de bloqueo son bolas 18, las bolas de dureza inferior pueden tener un diámetro (ligeramente) mayor que las bolas de dureza superior. De acuerdo con otra realización preferida de la presente invención, la forma cónica 16a del elemento operativo 16 puede ser diferente para las bolas de dureza inferior y para las bolas de dureza superior, de manera tal que las bolas de dureza inferior son presionadas primero contra las paredes de la cámara de cartucho y las bolas de dureza superior son presionadas contra la pared de la cámara de cartucho sólo cuando se aplican al elemento de bloqueo fuerzas superiores, tales como fuerzas de manipulación. También es posible proporcionar elementos de bloqueo con al menos dos capas, por ejemplo, bolas con una capa externa de menor dureza y que tengan mayor dureza en el centro de la bola. Tal diseño presionaría la capa externa contra la pared de la cámara de cartucho sin dañar la pared. En caso de que se apliquen fuerzas de

manipulación superiores, el núcleo más duro asegura que las bolas de bloqueo se enganchen en la pared del cartucho, es decir, el núcleo interno es presionado firmemente contra la pared de la cámara del cartucho por el elemento operativo de modo que forma una conexión de fricción con la pared del cartucho o incluso deforma las paredes internas de la cámara de cartucho, lo cual finalmente da como resultado una conexión de ajuste de forma entre los elementos de bloqueo y la cámara de cartucho deformada.

Tal como se ha mencionado antes, la unión entre la cámara de cartucho y el cañón puede estar configurada de manera distinta en diferentes armas de fuego. Por ejemplo, una pistola comprende típicamente un pequeño escalón entre la cámara de cartucho y el cañón. Un arma de fuego larga comprende típicamente un hombro cónico entre la cámara de cartucho y el cañón (véase la Figura 1c). Más aún, una escopeta comprende típicamente una unión cónica entre la cámara de cartucho y el cañón, con un ángulo cónico pequeño. Cuando un elemento de bloqueo tal como el mostrado por ejemplo en la Figura 2 se inserta (por ejemplo, con una gran fuerza) en la cámara de cartucho de una escopeta con una unión de pequeño ángulo, existe el riesgo potencial de que el elemento de bloqueo se atasque en la unión. En particular, existe el fenómeno conocido que se produce un atasco cuando el ángulo cónico se sitúa por debajo de un ángulo crítico. Para evitar tal atasco, el elemento de bloqueo de la presente invención puede comprender un mecanismo adicional en el extremo distal de los medios de bloqueo, que impida tal atasco dentro de la unión entre la cámara de cartucho y el cañón.

De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, se provee un mecanismo anti-atasco en el extremo distal del elemento de bloqueo tal como se muestra por ejemplo en la Figura 9. La Figura 9 muestra una parte de una cámara de cartucho 420 en el lado izquierdo y una parte del cañón 6 en el lado derecho, y se ilustra una unión 80 con un ángulo cónico pequeño entre la cámara de cartucho y el cañón. De manera similar a la realización antes descrita, dentro del manguito 14 se encuentran un soporte de conector 61 con conector 60 y el elemento operativo 16. El mecanismo de bloqueo con los elementos de bloqueo 18, que pueden ser forzados fuera de la escotadura 81 del manguito es similar a las realizaciones discutidas más arriba. Sin embargo, se provee un mecanismo anti-atasco en el extremo distal del manguito 14 en torno al vástago 160 del elemento operativo 16.

Cuando se inserta el elemento de bloqueo 42 desde el lado de la cámara de cartucho, un medio táctil previsto en una porción de hombro del elemento de bloqueo, por ejemplo un elemento anular 90, entra en contacto con la unión cónica 80 entre la cámara de cartucho y el cañón. Cuando se hace avanzar aún más el elemento de bloqueo hacia el interior de la cámara de cartucho 420, el vástago 160 del elemento operativo 16 se moverá con relación al manguito 14 hacia su extremo distal. El vástago 160 comprende una porción cónica 190 con un diámetro que aumenta en la dirección proximal. Esta porción cónica 190 engancha con elementos rodantes, por ejemplo bolas 91, que serán forzados radialmente hacia fuera cuando el vástago 160 sea movido aún más en la dirección distal (la dirección durante la inserción) con relación al manguito 14. Las bolas 91 forzadas radialmente hacia fuera no serán forzadas directamente hacia la pared interior de la cámara de cartucho sino que expandirán el elemento anular 90 que entra en contacto adicional con la pared interna de la cámara de cartucho. El anillo comprende preferiblemente una rendija 93, tal como se muestra en la vista superior del elemento anular 90 suelto (véase la Figura 10). Cuando las bolas 91 son forzadas o presionadas radialmente hacia afuera, el anillo 90 se expandirá de manera que la distancia "A" de la rendija 93 aumentará. En consecuencia, la longitud circunferencial y el diámetro del elemento anular 90 aumentarán, de manera que se impide un mayor avance del elemento de bloqueo 42 en la dirección distal. En otras palabras, en lugar de hacer tope con un hombro fijo - tal como se ha descrito en las realizaciones anteriores - un hombro variable hace tope contra la unión entre la cámara de cartucho y el cañón. Este hombro variable impide que el elemento de bloqueo 42 sea introducido aún más en la dirección distal. Los elementos anulares expandibles 90 proporcionan tal "hombro variable" del elemento de bloqueo 42. Cuando se reduce la fuerza de inserción, el elemento de bloqueo quedará bloqueado con un mecanismo similar al descrito en la realización anterior, es decir, el elemento operativo será forzado en la dirección proximal por medio del elemento de resorte 31 de tal manera que la porción cónica 16a fuerza a los elementos de bloqueo 18 contra la pared interna de la cámara de cartucho.

En la etapa de desbloqueo, el elemento anular expandido se contraerá, es decir, la distancia A de la rendija se hace más pequeña de tal manera que se evita el atasco del elemento de bloqueo. En particular, de manera similar al paso de desbloqueo antes descrito, el elemento operativo será obligado en la dirección distal de tal manera que los elementos de bloqueo 18 estén en la posición retraída o desbloqueada. Tal movimiento en la dirección distal es posible, por ejemplo, si existe una posición relativa entre el manguito 14 y el elemento operativo en la cual posición los elementos de bolas 18 y 91 estén ligeramente retraídos. En otras palabras, puede existir un intervalo en el cual los elementos de bolas 18 y 91 estén ligeramente retraídos de tal manera que ni el elemento de bola 18 presione contra la pared de la cámara de cartucho ni los elementos de bolas 19 fuercen al elemento anular 90 contra la pared de la cámara de cartucho, de manera que el elemento de bloqueo puede ser extraído de la cámara de cartucho en la dirección proximal. El actuador y el medio de fijación temporal preferiblemente fijan el elemento operativo en este intervalo. Para proporcionar tal intervalo, la posición de los conos y/o los ángulos de cono pueden ser ajustados en consecuencia de tal manera que sea posible la extracción. Además o como alternativa, los elementos de bloqueo 18 y/o los elementos de bolas 81 se proveen con un cierto juego dentro del manguito, por ejemplo con cierta tolerancia, de tal manera que este juego proporciona el intervalo antes mencionado para desbloquear el elemento de bloqueo. En particular, puede ser preferible que el anillo 91 comprenda un cierto juego con respecto al manguito de tal manera que se ayude adicionalmente a la extracción del elemento de bloqueo.

Las Figuras 11A a 11C muestran una realización preferida adicional de acuerdo con la presente invención. La Figura 11B muestra el elemento de bloqueo de la Figura 11A girado 90° alrededor del eje longitudinal del elemento de bloqueo. La Figura 11C es una vista ampliada de la porción distal de la Figura 11A. El diseño de esta realización es muy similar al diseño que se muestra en la Figura 4 pero, sin embargo, se discutirán a continuación otras características de seguridad haciendo referencia a las Figuras 11A a 11C. No obstante, estas características adicionales no se limitan a la realización particular de las Figuras 11A a 11C, es decir, dentro de cualquier elemento de bloqueo 42 de acuerdo con la presente invención pueden proveerse o bien una sola o bien una pluralidad de las siguientes características.

Por ejemplo, la Figura 11B muestra un medio de protección 610 adicional contra la perforación. En particular, el medio de protección 610 contra la perforación está provisto preferiblemente en la porción proximal del elemento de bloqueo 42, por ejemplo sobre/en el soporte de conector 61. El medio de protección 610 contra perforación comprende preferiblemente aleación dura. De acuerdo con una realización preferida, al menos uno, preferiblemente dos, tres o más puntas de metal 610, hechas de aleación dura, están dispuestas transversalmente en el soporte de conector, con preferencia de manera sustancialmente ortogonal con respecto a la dirección longitudinal del elemento de bloqueo 42. La Figura 11B muestra dos picos de metal 610 que se ajustan a presión en el soporte de conector 61 (no visible en la Figura 11A rotada 90°). Así, si un manipulador intenta perforar el elemento de bloqueo desde el extremo proximal con un taladro, es decir, desde el lado del soporte de conector 61, las puntas 610 harán que el taladro se rompa, su filo se embote, y/o se quede atascado. En cualquier caso, las puntas 610 garantizan que un taladro no profundizará más allá de las puntas en la dirección de la parte distal del elemento de bloqueo 42. De manera adicional o alternativa se puede proveer una construcción similar en el extremo distal del elemento de bloqueo 42, por ejemplo dentro del elemento operativo 16. En consecuencia, las puntas de aleación dura (que están dispuestas preferiblemente de manera transversal a la dirección longitudinal del elemento de bloqueo) garantizan que un taladro no perforará más allá de las puntas en la dirección de la parte proximal del elemento de bloqueo.

Además, el extremo distal del elemento operativo 16 puede estar conformado de manera tal que el elemento de bloqueo 42 esté protegido adicionalmente contra un ataque con un taladro desde el cañón. En particular, el extremo distal del elemento operativo 16 puede estar sesgado en la dirección longitudinal tal como se muestra por ejemplo en la Figura 11B (no visible en la Figura 11A rotada 90°). De acuerdo con una realización preferida adicional, el extremo distal del elemento operativo 16 puede estar ahusado en la dirección distal de tal manera que el taladro de un manipulador será automáticamente guiado lateralmente, alejándose del elemento operativo 16, en dirección a la pared interior del cañón, es decir, que es probable que el taladro no perfora el elemento operativo, sino más bien destruya el cañón.

Las Figuras 11A y 11B muestran además juntas 99 que pueden estar montadas en el extremo proximal y/o en el extremo distal del elemento de bloqueo 18 o cercanas a los mismos. En particular, se provee un anillo de junta 99 en el soporte de conector 61 y se provee un anillo de junta 99 en el elemento operativo 16 de la realización tal como se muestra en las Figuras 11A-C. Estos anillos de junta 99 garantizan que ningún fluido, por ejemplo un fluido que pueda dañar la funcionalidad del elemento de bloqueo 42, entre en la cámara de cartucho cuando el elemento de bloqueo está dentro de la cámara de cartucho. En otras palabras, las juntas evitan que entre fluido en el elemento de bloqueo.

Como ya se ha discutido más arriba, el elemento operativo 16 puede estar conectado de manera giratoria al soporte de conector 61. Por ejemplo, si el elemento operativo 16 está "fijado de manera desmontable" o "fijado" a la cámara de cartucho por medio de los elementos de bloqueo 18, el soporte de conector 61 todavía puede ser giratorio con respecto al elemento operativo 16 y/o dentro de la cámara de cartucho. Las Figuras 11A a 11C muestran un ejemplo de cómo se puede realizar tal movimiento de rotación. En particular, el soporte de conector 61 se extiende desde el extremo proximal longitudinalmente hacia la porción distal del elemento de bloqueo (véase la Figura 11A). El soporte de conector 61 está diseñado como un manguito en su extremo distal, en el cual está situado un perno intermedio 611 con su extremo proximal dentro de la porción de manguito del soporte de conector 61. El extremo distal del perno intermedio 611 está conectado con el elemento operativo 16. Nuevamente, el elemento operativo 16 puede estar diseñado como un manguito en su extremo proximal de tal manera que el perno intermedio 611 esté situado en las porciones de manguito del soporte del conector 61 y el elemento operativo. El perno intermedio 611 comprende un orificio o ranura 62. El soporte de conector 61 comprende también un orificio en el extremo distal, estando el soporte de conector y el perno intermedio 611 conectados a través de un pasador 26, que está situado en el orificio del soporte de conector 61 y la ranura 62 del perno intermedio 611. Además, el perno intermedio 611 está conectado con el elemento operativo 16 a través de un cojinete 98. Por ejemplo, el cojinete 98 puede ser un cojinete de bolas, que permite al perno intermedio 611 girar con respecto al elemento operativo 16. De acuerdo con otra realización preferida, el perno intermedio 611 comprende una muesca circunferencial próxima al extremo distal, en donde dos pasadores, que están fijados al elemento operativo 16 y dispuestos transversalmente con respecto al eje longitudinal del elemento de bloqueo 42 enganchan con la muesca circunferencial; de nuevo el perno intermedio 611 con la muesca circunferencial es giratorio con respecto al elemento operativo 16. En otras palabras, la combinación de soporte de conector 61, perno intermedio 611 y elemento operativo 16 forma una "unidad" que es móvil dentro del manguito 14.

Esta "unidad" será destruida si una intensa fuerza de manipulación (preferiblemente mayor que las fuerzas típicas durante el funcionamiento normal) actúa desde el extremo proximal del elemento de bloqueo 42 en la dirección del extremo distal. La "unidad" se romperá en un punto de rotura predeterminado, que activa una característica de seguridad adicional. En particular, si una fuerza intensa actúa desde el extremo proximal del elemento de bloqueo en

5 la dirección del extremo distal (en la Figura 11C, de izquierda a derecha; véase la flecha \vec{F}), la porción de manguito del soporte de conector 61 es empujada contra una guía de apriete 612. En el funcionamiento normal del elemento de bloqueo 42, la guía de apriete 612 está impedida para moverse distalmente, es decir, está impedido que la guía de apriete 612 enganche con los elementos de bloqueo 18 por medio de un anillo de cizallamiento 90, por ejemplo
10 un anillo 90 que está dispuesto en una muesca circunferencial en el perno intermedio 611. Sin embargo, en caso de que la fuerza de manipulación externa sea suficientemente grande, la guía de apriete 612 desgarrar o rompe el anillo de cizallamiento 90 de tal manera que la guía de apriete 612 engancha con los elementos de bloqueo 18 y empuja los elementos de bloqueo 18 en la dirección distal. Los elementos de bloqueo 18 son guiados además hacia fuera por la porción cónica 16a, contra la pared interior de la cámara de cartucho, es decir, el elemento de bloqueo 42 queda bloqueado en la cámara de cartucho si un manipulador aplica una fuerza intensa, por ejemplo, un golpe
15 fuerte, sobre el soporte de conector en la dirección distal.

Además, cuando se rompe el anillo de cizallamiento 90, la guía de apriete queda ajustada por presión por medio del anillo de cizallamiento 90 roto al perno intermedio 611. Así, el anillo de cizallamiento 90 roto impide sustancialmente que la guía de apriete 612 se mueva hacia atrás en la dirección proximal, es decir, el elemento de bloqueo 42 se
20 mantiene en la posición bloqueada después de que un manipulador haya aplicado una fuerza intensa, por ejemplo, un golpe fuerte, sobre el soporte de conector en la dirección distal.

Como ya se ha discutido anteriormente, es importante que el manguito no sea accesible desde el exterior cuando el elemento de bloqueo está dentro de la cámara de cartucho. Esto se consigue mediante el vástago 160 y el soporte de conector 61 en la realización anterior. La realización para la escopeta comprende en el extremo proximal un soporte de conector similar. En el extremo distal, se puede proveer una tapa 161 que impide que el manguito 14 del elemento de anillo 90 sea accesible desde el lado de la boca del cañón cuando el elemento de bloqueo está
25 bloqueado dentro de la cámara de cartucho.

30 De acuerdo con una realización preferida, sólo se lleva a cabo una autentificación para la etapa de desbloqueo mientras que el bloqueo puede efectuarse sin autentificación. Cuando un usuario se autentifica para llevar a cabo la etapa de desbloqueo se acciona un actuador para evitar un movimiento proximal del elemento operativo 16 o para fijar temporalmente el elemento operativo 16 con el manguito 14. En otras palabras, se acciona el actuador para fijar temporalmente o mantener el elemento de bloqueo en el estado desbloqueado. El actuador está situado
35 preferiblemente en el elemento de bloqueo 42, pero también puede estar provisto en la unidad operativa 4. El actuador puede comprender, por ejemplo, al menos un elemento de alambre que comprende una aleación con memoria de forma, y al menos un motor eléctrico y/o al menos una matriz de imanes, por ejemplo una matriz de electroimanes. Sin embargo, la invención no está limitada a las realizaciones de actuador antes mencionadas. Las realizaciones que se enumeran representan sólo algunos ejemplos de actuadores para el funcionamiento del elemento operativo. Además de los ejemplos mencionados, existen otras posibilidades. Son adecuados actuadores que cumplan las funciones anteriores basados en las condiciones dadas de energía o de fuerza.
40

Por ejemplo, el actuador puede comprender un elemento de alambre que comprenda una denominada aleación con memoria de forma, por ejemplo una aleación de níquel-titanio. Al ser calentada, tal aleación con memoria de forma se contrae en longitud por ejemplo, en aproximadamente 4% o más. El actuador puede aplicar una fuerza a un medio de fijación temporal de manera tal que este medio de fijación temporal proporcione una fijación temporal entre el elemento operativo 16 y el manguito 14. Por ejemplo, el actuador puede mover un medio de fijación temporal con una dirección axial dentro del manguito 14.
45

50 La fijación temporal está dotada preferiblemente de una parada por bola de retención 32, 34, que comprende una jaula 32 dispuesta alrededor del elemento operativo 16 y/o el soporte de conector 61 tal como se muestra en las Figuras 4 y 6. La parada por bola de retención puede moverse (preferiblemente de forma continua) axialmente dentro del manguito 14 entre una posición proximal y una posición distal. La parada por bola de retención comprende al menos un elemento de bola 34 tal como, por ejemplo, se muestra en las Figuras 4 y 6. El elemento o
55 elementos de bola 34 son presionados hacia el exterior contra el manguito 14 cuando la porción cónica 64 (véase la Figura 7) del elemento operativo 16 engancha con los elementos de bolas 34. En particular, la porción cónica 64, que puede estar provista en el elemento operativo o bien en el soporte de conector 61 tal como se muestra en la Figura 6 comprende en el extremo distal un diámetro mayor y un diámetro menor en el extremo proximal. Cuando la parada por bola de retención se mueve a la posición distal o bien cuando la parada por bola de retención se encuentra en la posición distal y el elemento operativo 16 y/o el soporte de conector 61 se mueven en la dirección proximal, el elemento de bola enganchará con la porción cónica 64 y será forzado radialmente hacia afuera contra las paredes internas del manguito 14, es decir, el elemento operativo y/o el soporte de conector se fijarán temporalmente al manguito 14. En otras palabras, se impide que el elemento operativo 16 se mueva de vuelta en la dirección proximal cuando se tira hacia adelante la jaula 32 (en la dirección distal) por medio de un actuador. La
60 parada por bola de retención 32, 34 actúa como un tope para fijar temporalmente el elemento operativo al
65

manguito 14. Así, dependiendo de la posición de la parada por bola de retención 32, 34 el movimiento relativo entre el elemento operativo 16 y el manguito está restringido/fijado temporalmente o no restringido. El actuador está situado preferiblemente en el interior del manguito 14 de modo que pueda controlar el movimiento de la parada por bola de retención dentro del manguito. No es necesario que el actuador esté fijado en el interior del manguito 14 para mover la parada por bola de retención. Por ejemplo, pueden proveerse paradas, es por ejemplo cojinetes flotantes, cojinetes fijos, elementos de resorte, que permitan ciertos movimientos relativos dentro del manguito 14 que además aseguren que el mecanismo no puede ser manipulado desde el exterior. En otras palabras, el actuador está provisto dentro del manguito 14 para controlar la posición relativa entre el elemento operativo 16 y la parada por bola de retención 32, 34 de tal manera que se produzca o no una fijación temporal del elemento operativo al manguito.

En una realización de la presente invención, el sistema de seguridad de arma de fuego de auto-bloqueo comprende un elemento de bloqueo 42 y preferiblemente una unidad de operación separada 4 (véase la Figura 3). La unidad operativa 4 permanece preferiblemente fuera de la cámara de cartucho 420. El equipo operativo 4 puede estar acoplado mecánicamente y/o eléctricamente al elemento de bloqueo 42. La unidad operativa puede comprender una batería 44 para proporcionar energía a la unidad operativa 4 y/o al elemento de bloqueo 42. La unidad operativa tiene preferiblemente dos objetos.

En primer lugar, la unidad operativa 4 puede estar adaptada para transmitir y/o recibir datos (de manera unidireccional o bidireccional) para la autenticación y el paso subsiguiente de bloqueo y/o desbloqueo. Además, la unidad operativa se acopla mecánicamente al elemento de bloqueo 42 para insertar el elemento de bloqueo en la cámara de cartucho y bloquear el elemento de bloqueo dentro de la cámara de cartucho y para desbloquear y posteriormente extraer el elemento de bloqueo fuera de la cámara de cartucho.

La transmisión de datos entre el elemento de bloqueo 42 y la unidad operativa 4 se puede efectuar por medio de un cable o bien de una manera inalámbrica. Se puede realizar un acoplamiento inalámbrico por medio de radio, por ejemplo por medio de un acoplamiento inductivo, en la banda de frecuencia muy baja, de frecuencia baja, de frecuencia media y/o de alta frecuencia, por ejemplo en el intervalo de 3 kHz a 30 MHz. Además, también se puede realizar el acoplamiento inalámbrico por medio de un acoplamiento óptico o un acoplamiento electromagnético en el intervalo de frecuencias de microondas y UHF, por ejemplo de 400 MHz a 5 GHz. En el caso de una transmisión por cable, la transmisión se realiza por ejemplo a través de un bus de 1-hilo (véase, por ejemplo, 48 en la Figura 3). El acoplamiento entre la unidad operativa 4 y el elemento de bloqueo 42 puede ser también una combinación de los acoplamientos posibles antes mencionados. Se pueden transferir datos y/o energía entre la unidad operativa 4 y el elemento de bloqueo 42.

La unidad operativa 4 se puede conectar al elemento de bloqueo 42 a través de una unidad de acoplamiento o conector 60 para desbloquear y/o re-bloquear el elemento de bloqueo 42 en la cámara de cartucho 420 de arma de fuego.

De acuerdo con una realización preferida adicional, existe un dispositivo electrónico 9 situado dentro del elemento de bloqueo 42 para controlar el estado bloqueado y desbloqueado del elemento de bloqueo. El dispositivo electrónico 9 puede estar provisto en el elemento de bloqueo 42 para hacer funcionar el actuador. De acuerdo con una realización preferida, para desbloquear el elemento de bloqueo debe hacerse funcionar el actuador, sea un elemento de alambre y/o un motor eléctrico y/o una matriz de imanes, etc., a través del dispositivo electrónico 9.

El dispositivo electrónico 9 está situado preferiblemente dentro del elemento de bloqueo 42, pero también puede estar provisto en la unidad operativa 4. El dispositivo electrónico 9 dentro del elemento de bloqueo proporciona la ventaja de que se encuentra situado con un área de seguridad cuando el elemento de bloqueo está bloqueado dentro de la cámara de cartucho. El dispositivo electrónico 9 lleva a cabo un examen de autorización y/o activa o controla el actuador para bloquear o desbloquear el elemento de bloqueo 42. El equipo operativo 4 sirve para introducir datos (por ejemplo, introducir un código PIN y/o datos biométricos) en donde los datos se transfieren desde la unidad operativa 4 al dispositivo electrónico 9 para el examen de autorización.

El dispositivo electrónico 9 puede ser autosuficiente, por ejemplo, a través de una batería 10, y/o no autosuficiente o parcialmente autosuficiente, en donde se proporciona energía a través de la unidad operativa 4, por ejemplo a través de un alambre o un cable. De manera alternativa, también se puede proporcionar energía por inducción.

Este dispositivo electrónico 9 permite desbloquear fácilmente el elemento de bloqueo si se utiliza como actuador un elemento de alambre. Sin embargo, si en lugar del elemento de alambre se utilizan como actuador un motor eléctrico o una matriz de imanes por ejemplo con una bobina, se hace funcionar el actuador por medio del dispositivo electrónico 9 para desbloquear el elemento de bloqueo 42. El dispositivo electrónico 9 puede por ejemplo ser provisto en un lugar adecuado del elemento de bloqueo. El dispositivo electrónico 9 es, por ejemplo, un dispositivo electrónico subminiaturizado. Se conecta a un dispositivo electrónico en la unidad operativa 4 (no representada) a través de comunicación codificada tal como un bus de datos monoalámbrico 48 y puede, por ejemplo, verificar una autenticación correcta de un usuario.

Si se identifica a un usuario como un usuario autorizado, el dispositivo electrónico 9 activa el actuador de tal manera que se impide que el elemento operativo 16 se mueva en la dirección proximal. Así, cuando un usuario presiona en primer lugar el elemento operativo en la dirección distal, lo que permite que los elementos de bloqueo se muevan en una posición retraída, es decir, desbloquea el elemento de bloqueo 42, y posteriormente activa el actuador (por ejemplo, el elemento de alambre se contrae y tira de la parada por bola de retención en la dirección distal), el elemento de bloqueo 42 se mantiene fijo o temporalmente fijado en el estado desbloqueado de manera tal que el elemento de bloqueo puede ser extraído de la cámara de cartucho.

En particular, para desbloquear el elemento de bloqueo 42 cuando un elemento de alambre se utiliza como actuador, el dispositivo electrónico 9 hace que el elemento de alambre 42 se caliente, por ejemplo por medio de calentamiento resistivo (no representado), y por lo tanto se contraiga en longitud. Esto a su vez provoca que la parada por bola de retención 32, 34, a la que está unido el elemento de alambre 42, sea arrastrada en la dirección de la boca del cañón (en la dirección distal). De esta manera, se impide que el elemento operativo 16 se mueva de vuelta a la dirección proximal. El elemento de bloqueo 42 se mantiene en el estado de desbloqueo.

Para proteger al elemento de bloqueo 42 contra la manipulación, se provee otro elemento de alambre (no representado). Si otra persona intenta desbloquear el elemento de bloqueo 2 calentando el arma de fuego desde el exterior, por ejemplo sobre una llama de gas, el primer elemento de alambre 42 se contrae en longitud. Sin embargo, al mismo tiempo, el segundo elemento de alambre (no representado) también se contrae en longitud. Como consecuencia, el segundo elemento de alambre proporciona una fuerza contraria a la del (primer) elemento de alambre. Esto hace que la jaula de bolas sea esencialmente incapaz o difícilmente capaz de moverse. De acuerdo con una realización preferida, los dos elementos de alambre están dispuestos de tal modo que las fuerzas de actuación se anulan entre sí cuando se calientan ambos elementos de alambre.

El elemento de bloqueo 42 tiene que ser desbloqueado antes de que pueda ser retirado del arma de fuego. Esto se realiza conectando o acoplando la unidad operativa separada 4 con el elemento de bloqueo 42. Sin embargo, en lugar de una unidad operativa separada 4 también es básicamente concebible proveer la unidad operativa 4 directamente en el elemento de bloqueo 42. En una realización alternativa, el dispositivo electrónico 9 del elemento de bloqueo también puede estar situado en la unidad operativa separada 4 en lugar de en el elemento de bloqueo 42 en sí, de modo que el elemento de bloqueo contiene esencialmente sólo los componentes mecánicos.

La unidad operativa 4 y el elemento de bloqueo 42 pueden ser conectados a través de un mecanismo de acoplamiento. La unidad operativa separada 4 tiene la ventaja de que puede guardarse de forma independiente del elemento de bloqueo 42. Esto significa que, después de bloquear el arma de fuego, se puede retirar la unidad operativa 4 del elemento de bloqueo 42, por ejemplo, con el fin de guardarlo en un lugar seguro. Además, es posible dejar sólo el elemento de bloqueo 42 como un dispositivo de seguridad invisible en la cámara de cartucho, lo que tiene la ventaja de que el arma de fuego puede ser transportada y almacenada fácilmente.

Otra ventaja consiste en que se puede asegurar un gran número de armas de fuego con elementos de bloqueo 42 correspondientes, los cuales, sin embargo, pueden ser hechos funcionar, es decir, bloqueados y desbloqueados, por medio de la misma unidad operativa 4.

Generalmente, el elemento de bloqueo 42 está conformado específicamente para el calibre de un arma de fuego, es decir, está basado por ejemplo en el diámetro de la cámara de cartucho y del cañón y puede ser adaptado por ejemplo por el cliente según sea necesario para el arma de fuego deseada.

Además de las versiones básicas para armas de fuego de carga automática, tales como pistolas y escopetas, también se ofrecen variaciones para calibres de revólver y de rifle (por ejemplo, escopetas de caza). Las armas de fuego para la caza generalmente se caracterizan porque se cargan manualmente desde la cámara del cartucho, es decir, desde atrás (principio basculante) de manera que el elemento de bloqueo también se instala de esta manera.

La unidad operativa 4 puede trabajar con todas las variaciones del elemento de bloqueo 42 con independencia del número y tipo de armas de fuego que deban ser protegidas. Esto es ventajoso, por ejemplo, porque se puede utilizar una unidad operativa 4 para diferentes elementos de bloqueo 42, ajustados a tipos específicos de armas de fuego en función de su uso. Como ya se mencionó anteriormente, esto significa que, en general, a lo sumo se tiene que ajustar el elemento de bloqueo 42 al tipo de arma de fuego, pero no necesariamente la unidad operativa separada 4.

La unidad operativa 4 comprende una unidad de acoplamiento que se puede conectar con el elemento de bloqueo 42 en cualquier lugar, siempre y cuando, por ejemplo, pueda conectarse un bus de datos de la unidad operativa 4, preferiblemente un bus de datos monoalámbrico, con el dispositivo electrónico 9 del elemento de bloqueo 42, o bien se pueda conectar el dispositivo electrónico al actuador si el dispositivo electrónico está también provisto en la unidad operativa 4.

Preferiblemente se utiliza un procedimiento de autenticación de múltiples pasos para asegurar el sistema. Por ejemplo, el fabricante puede proveer a cada unidad operativa 4 de una contraseña individual que se almacena en la unidad operativa 4. Esta contraseña es transferida, por ejemplo, a cada elemento de bloqueo 42 cuando éste es

bloqueado por primera vez con esta unidad operativa 4. Cada proceso de desbloqueo se inicia mediante la transferencia de la contraseña de la unidad operativa 4. Así, sólo esta unidad operativa específica 4 puede ser utilizada para el desbloqueo.

5 Además, el uso de una unidad operativa 4 puede ser asegurado, por ejemplo, por medio de un procedimiento de autenticación. Tal como se ha descrito anteriormente, esto se puede hacer utilizando un código PIN y/o datos biométricos. Preferiblemente, tanto el PIN como la contraseña de la unidad operativa 4 pueden ser modificados por el usuario.

10 Los siguientes medios se pueden aplicar para asegurar los sistemas electrónicos y los canales de comunicación (transferencia de contraseña).

15 Por ejemplo, el tamaño subminiaturizado y la colocación en la parte de la cámara de cartucho protegida pueden proporcionar una protección mecánica. Además, puede proveerse una protección contra sobretensiones (no representada) en la electrónica del elemento de bloqueo. También se puede proveer protección contra polaridad invertida, así como comunicación codificada entre la unidad operativa 4 y el elemento de bloqueo 42.

20 El dispositivo de seguridad anteriormente descrito para un arma de fuego con sus diferentes realizaciones, que también se pueden combinar entre sí, tiene la ventaja de que ofrece una manera de asegurar armas de fuego por niveles administrativos completos. Se puede utilizar en grupos, por ejemplo con el uso conjunto de armas de fuego, unidades operativas y administración de autorizaciones respectivos, o bien se puede utilizar para integrar instalaciones tales como autoridades o cuerpos públicos, o bien unidades militares.

25 Además de los posibles ajustes técnicos a los tipos específicos de armas de fuego, se pone especial énfasis en las siguientes características.

30 En primer lugar, la opción de una administración central del sistema mediante por contraseñas de unidad operativa globalmente válidas. En segundo lugar, la posibilidad de conceder autorizaciones de usuario de las unidades operativas 4 mediante certificados individuales específicos por unidad. Estos pueden tener restricciones temporales o bien limitaciones a un determinado tipo o número de usos.

35 Otro aspecto lo constituye la posibilidad de administración en línea. Esto puede incluir por ejemplo un protocolo para los procesos de desbloqueo y bloqueo y/o una autenticación central y/o un interruptor de los parámetros a nivel de todo el sistema.

REIVINDICACIONES

- 1.- Elemento de bloqueo (42) para ser insertable en una cámara de cartucho (420) de un arma de fuego, en donde dicho elemento de bloqueo está provisto de un extremo proximal (220) y un extremo distal (260) que comprende:
- 5 un manguito exterior (14) con un elemento operativo movible (16) provisto en el mismo, en donde el manguito (14) comprende un diámetro tal que el elemento de bloqueo (42) es encajable estrechamente dentro de la cámara de cartucho (420) desde el lado de la cámara de cartucho, siendo dicho diámetro mayor que el diámetro del cañón (6) del arma de fuego,
- 10 en donde dicho elemento operativo (16) está provisto de forma movible dentro de al menos un elemento de bloqueo (18), en donde el elemento operativo (16) está conformado y provisto de manera tal que cuando el elemento de bloqueo (42) es insertado con el extremo distal primero en la cámara de cartucho, el elemento operativo (16) es movido dentro y con respecto al manguito (14) en la dirección distal, de manera tal que el al menos un elemento de bloqueo (18) se mueve a un estado retraído,
- 15 en donde el elemento operativo está desviado por un elemento de resorte (31) en la dirección proximal de manera tal que cuando el elemento operativo (16) es movido dentro del manguito (14) en la dirección del extremo proximal, el elemento operativo (16) hace que el al menos un elemento de bloqueo (18) sea forzado radialmente hacia fuera y presionado contra la pared de la cámara de cartucho (420) bloqueando así la cámara del cartucho,
- 20 en donde el al menos un elemento de bloqueo (18) es presionado aún más contra la pared de la cámara de cartucho (420) si se aplica presión externa desde el extremo distal al elemento operativo (16), y un actuador para desbloquear el elemento de bloqueo, en donde el actuador está adaptado para impedir temporalmente un movimiento relativo del elemento operativo (16) en la dirección proximal.
- 25 2.- Elemento de bloqueo según la reivindicación 1, en donde el actuador está adaptado para fijar temporalmente la posición entre el elemento operativo (16) y el manguito exterior (14) y el actuador es hecho funcionar preferiblemente por medio de un dispositivo electrónico (9) y en donde dicho dispositivo electrónico está situado preferiblemente dentro del manguito 14.
- 30 3.- Elemento de bloqueo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento operativo (16) está construido de tal manera que el al menos un elemento de bloqueo (18) se mueve a una posición en la cual dicho al menos un elemento de bloqueo está retraído y no presionado contra la pared de la cámara de cartucho (420) cuando dicho elemento operativo (16) es movido en la dirección distal con respecto al manguito (14) y los elementos de bloqueo permanecen preferiblemente en la posición retraída cuando se impide que dicho elemento operativo se mueva de vuelta en la dirección proximal.
- 35 4.- Elemento de bloqueo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde
- (i) el elemento operativo (16) se proyecta en parte más allá del manguito (14) en el extremo distal de tal manera que se sitúa en el cañón (6) cuando el elemento de bloqueo está dentro de la cámara de cartucho (420) y/o
- 40 (ii) el elemento operativo (16) comprende una porción cónica (16a) para forzar el al menos un elemento de bloqueo (18) radialmente hacia fuera en la dirección de la cámara de cartucho (420).
- 5.- Elemento de bloqueo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde un elemento de resorte (31) desplaza al elemento operativo (16) en la dirección proximal de tal manera que el al menos un elemento de bloqueo (18) es forzado radialmente hacia fuera y presionado contra la cámara de cartucho (420) cuando el elemento de bloqueo está situado en la cámara de cartucho.
- 45 6.- Elemento de bloqueo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde
- (i) el manguito (14) comprende en el extremo distal una porción de hombro (80) para hacer tope contra la unión entre la cámara de cartucho (420) y el cañón (6) y/o
- (ii) el manguito (14) comprende escotaduras (81) de tal manera que el al menos un elemento de bloqueo (18) puede extenderse parcialmente más allá del manguito y ser presionado contra la pared de la cámara de cartucho (420), en donde el elemento de bloqueo (18) forma una conexión de fricción con la pared de la
- 50 cámara de cartucho (420).
- 7.- Elemento de bloqueo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento de bloqueo comprende una pluralidad de elementos de bloqueo (18), en donde los elementos de bloqueo (18) son preferiblemente esféricos, y preferiblemente bolas,
- 60 en donde los elementos de bloqueo (18) están preferiblemente hechos de un material que es sustancialmente más duro que el material de la cámara de cartucho (420).
- 8.- Elemento de bloqueo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento de bloqueo comprende además en el extremo proximal (220) un soporte de conector (61) movible dentro del manguito (14) y unido al elemento operativo (16), en donde el soporte de conector (61) y el elemento operativo (16) están preferiblemente unidos de manera fija, preferiblemente fabricados de una pieza y/o el soporte de conector (61) y el elemento
- 65

operativo (16) están unidos de tal manera que el soporte de conector (61) puede ser hecho girar con respecto al elemento operativo (16).

5 9.- Elemento de bloqueo según la reivindicación 8, en donde el soporte de conector (61) engancha con una guía de apriete que empuja los elementos de bloqueo (18) radialmente hacia fuera si una fuerza intensa actúa sobre el soporte de conector (61) en la dirección distal, y en donde el soporte de conector (61) y/o el elemento operativo (16) preferiblemente comprende o comprenden un medio de protección (610) contra perforación, hecho de aleación dura.

10 10.- Elemento de bloqueo según la reivindicación 8, en donde se provee una junta (99) en el soporte de conector (61) y/o en el elemento operativo (16) para hermetizar el elemento de bloqueo (42) contra la cámara de cartucho y/o el cañón.

15 11.- Elemento de bloqueo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el elemento distal del elemento operativo (16) está sesgado en la dirección longitudinal.

12.- Elemento de bloqueo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el actuador activa un medio de fijación temporal para impedir temporalmente un movimiento relativo del elemento operativo en la dirección proximal.

20 13.- Elemento de bloqueo según la reivindicación 12, en donde el medio de fijación temporal comprende una jaula móvil (32) con una guía de elemento rodante con al menos un elemento de bola (34) para formar una parada por bola de retención con el fin de impedir temporalmente el movimiento relativo del elemento operativo en la dirección proximal.

25 14.- Elemento de bloqueo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el actuador comprende
 (i) al menos un primer elemento de alambre, un motor eléctrico y/o una matriz de imanes en donde la matriz de imanes comprende preferiblemente al menos una bobina y
 (ii) preferiblemente un segundo elemento de alambre que proporciona una fuerza dirigida en sentido opuesto al primer elemento de alambre cuando ambos elementos de alambre son calentados.

30 15.- Elemento de bloqueo según la reivindicación 14, en donde ambos elementos de alambre comprenden preferiblemente una aleación con memoria de forma, por ejemplo una aleación de níquel-titanio, con lo cual después de ser calentados, por ejemplo por medio de calentamiento resistivo, los elementos de alambre del elemento de bloqueo se contraen en longitud, siendo activado el calentamiento resistivo por medio de un dispositivo electrónico (9).

35 16.- Elemento de bloqueo según la reivindicación 15, en donde el dispositivo electrónico (9) está provisto en el elemento de bloqueo (42) y es hecho funcionar a través de una unidad operativa (4) separada, o bien está provisto en la unidad operativa (4) y puede hacer funcionar el actuador del elemento de bloqueo si la unidad operativa está acoplada al elemento de bloqueo (42).

40 17.- Unidad operativa (4) para uso con un elemento de bloqueo (42) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en donde la unidad operativa (4) comprende una unidad de acoplamiento para acoplarse con el elemento de bloqueo (42).

45 18.- Unidad operativa (4) según la reivindicación 17, en donde la unidad operativa (4) está conformada de tal manera que preferiblemente pueda acoplarse con el elemento de bloqueo (42) a través de un bus de datos (48) desde el exterior y/o de una manera inalámbrica y que pueda transmitir y/o recibir datos, pudiéndose realizar un acoplamiento inalámbrico entre la unidad operativa (4) y el elemento de bloqueo (42) vía radio en la banda de muy baja frecuencia, baja frecuencia, media frecuencia y/o alta frecuencia, por ejemplo, en un abanico de 3 kHz a 30 MHz, y/o un acoplamiento inductivo, y/o un acoplamiento óptico y/o un acoplamiento electromagnético, en donde el acoplamiento electromagnético se realiza preferiblemente en el rango de frecuencia de microondas y UHF, por ejemplo de 400 MHz a 5 GHz.

50 19.- Procedimiento para bloquear un elemento de bloqueo (42) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en una cámara de cartucho (420) de un arma de fuego, en donde el procedimiento comprende los pasos de:

55 insertar el elemento de bloqueo (42) en la cámara de cartucho (420) del arma de fuego desde el lado de la cámara de cartucho mediante la aplicación de una fuerza en la dirección distal, de tal manera que el elemento operativo (16) es movido dentro del manguito (14) en la dirección del extremo distal de tal manera que el al menos un elemento de bloqueo (18) está en una posición retraída,

60 en donde la disminución de la fuerza en la dirección distal provoca que el elemento operativo se mueva en la dirección proximal dentro del manguito (14) y fuerce a los elementos de bloqueo (18) radialmente hacia fuera para bloquear el elemento de bloqueo (42) dentro de la cámara de cartucho (420).

65

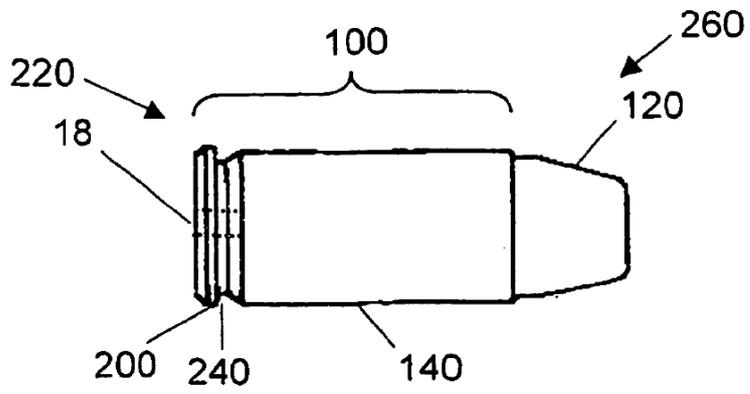


Fig. 1a

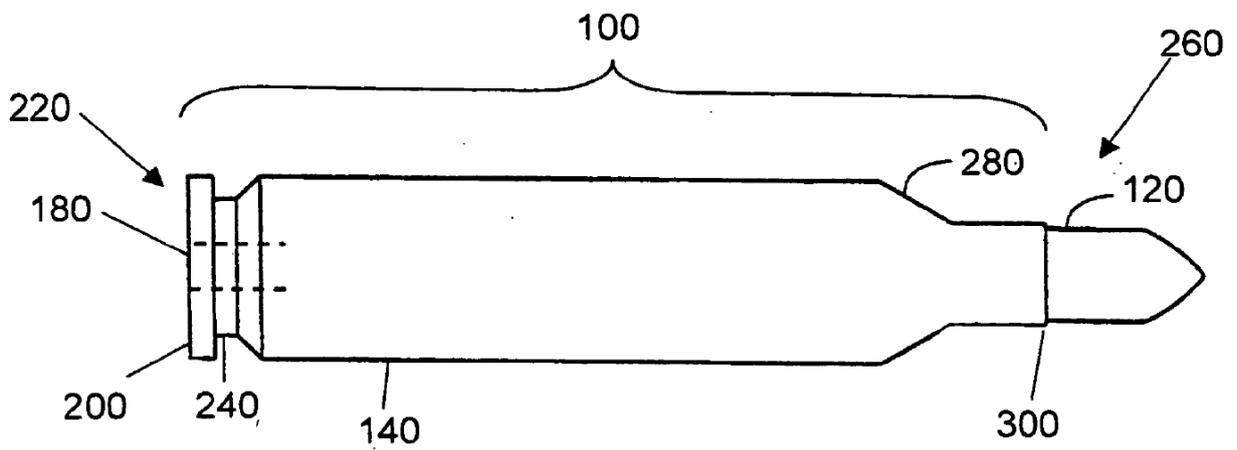


Fig. 1b

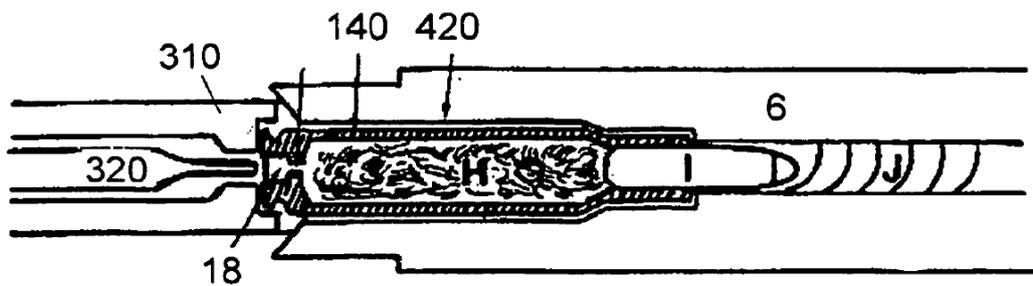


Fig. 1c

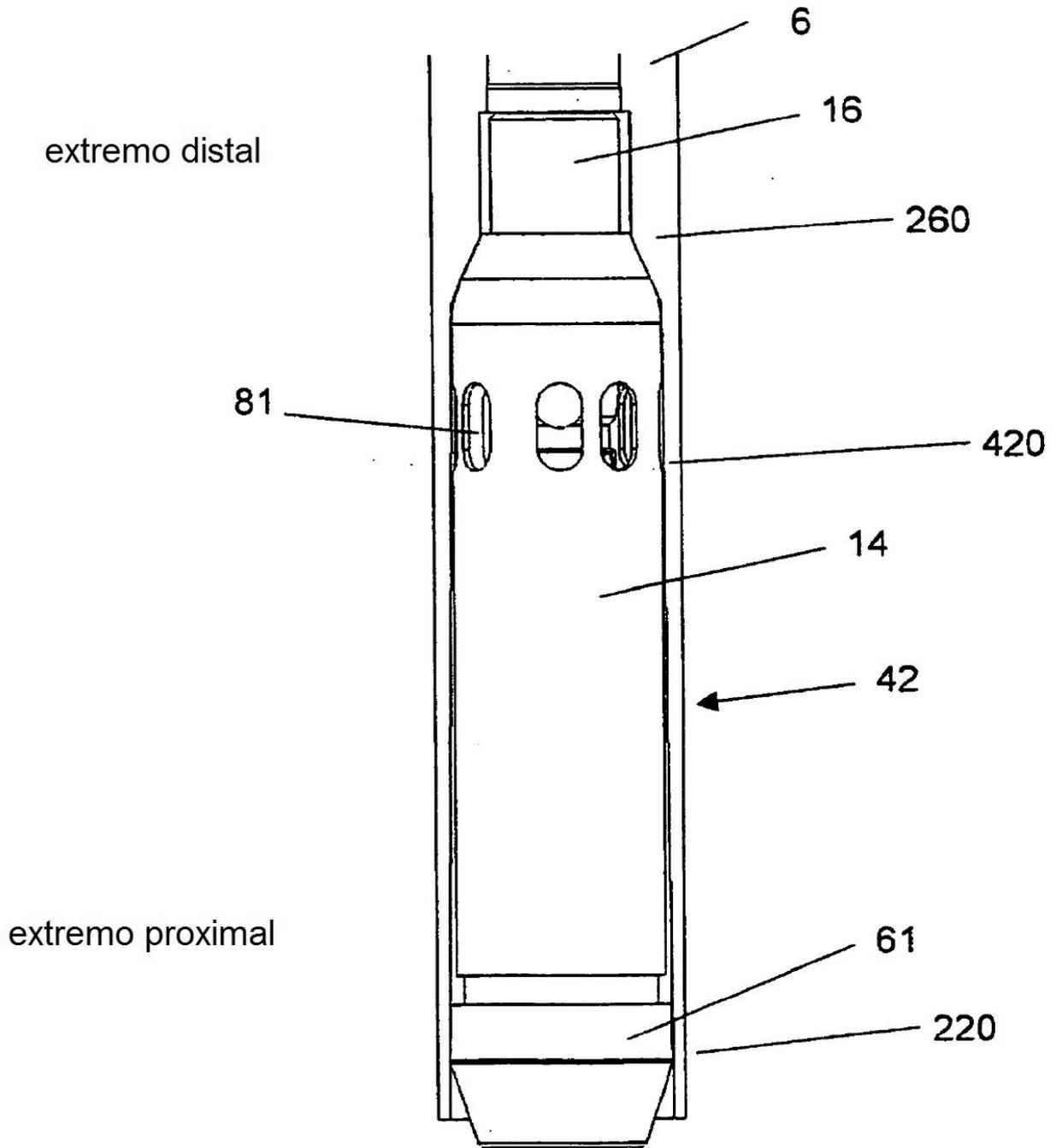


Fig. 2

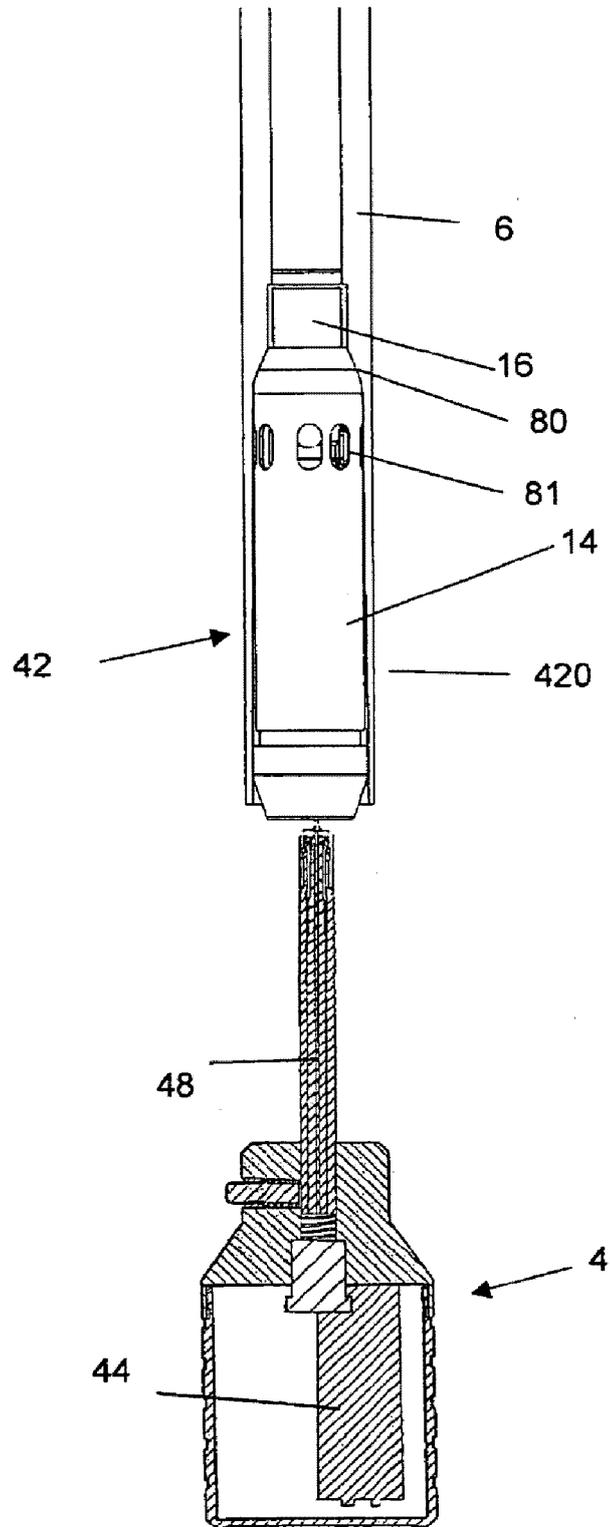


Fig. 3

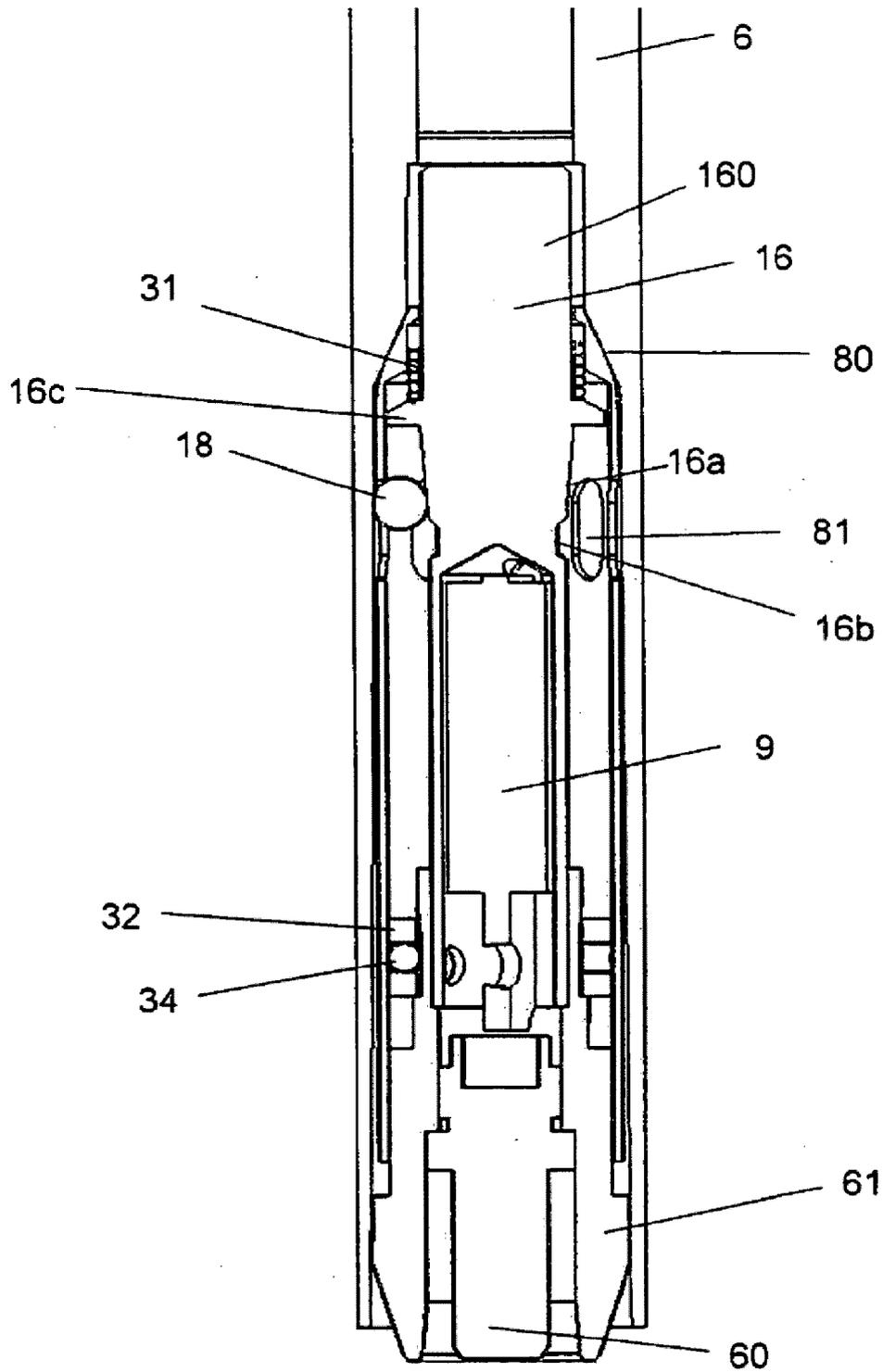


Fig. 4

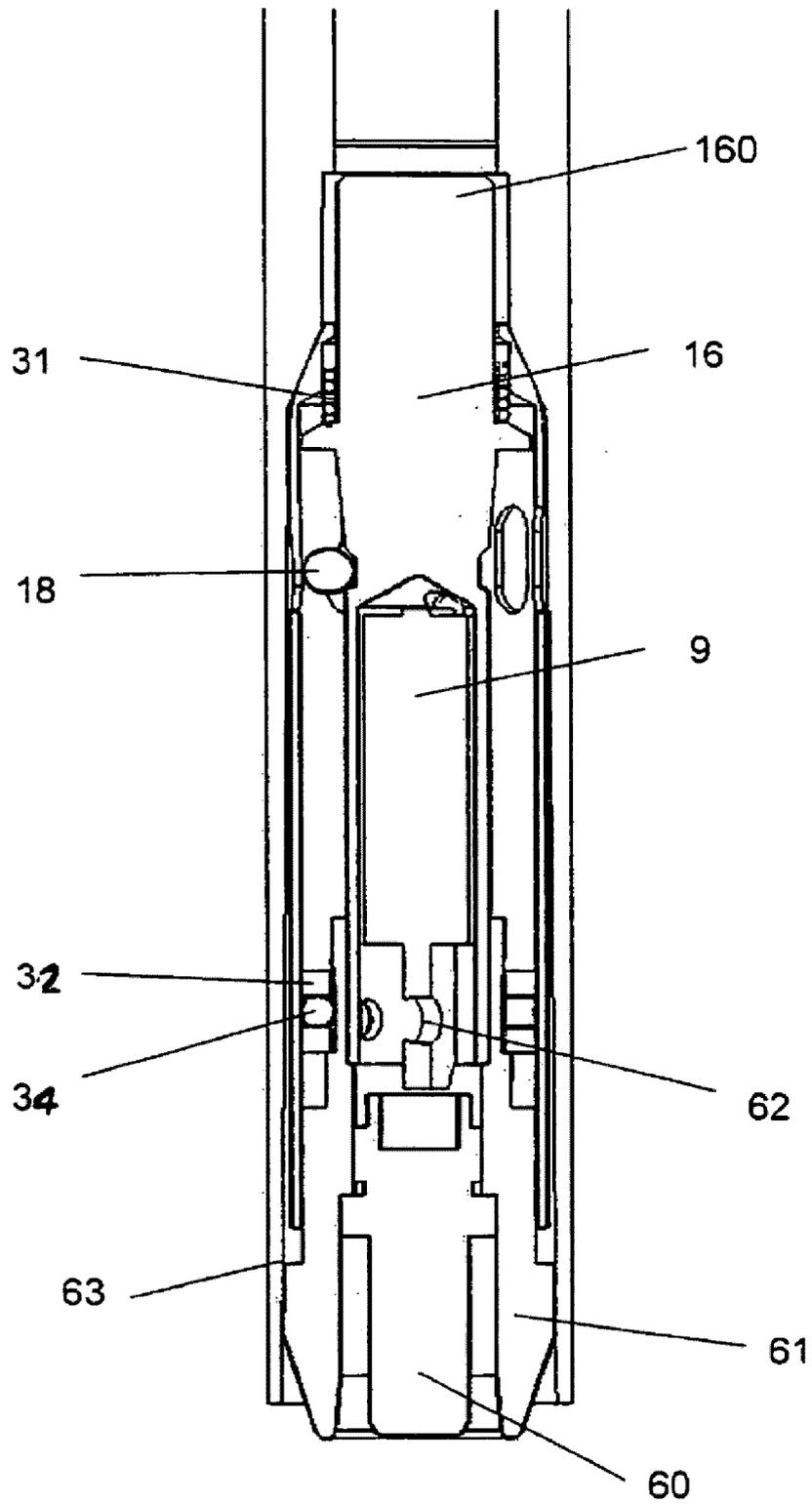


Fig. 6

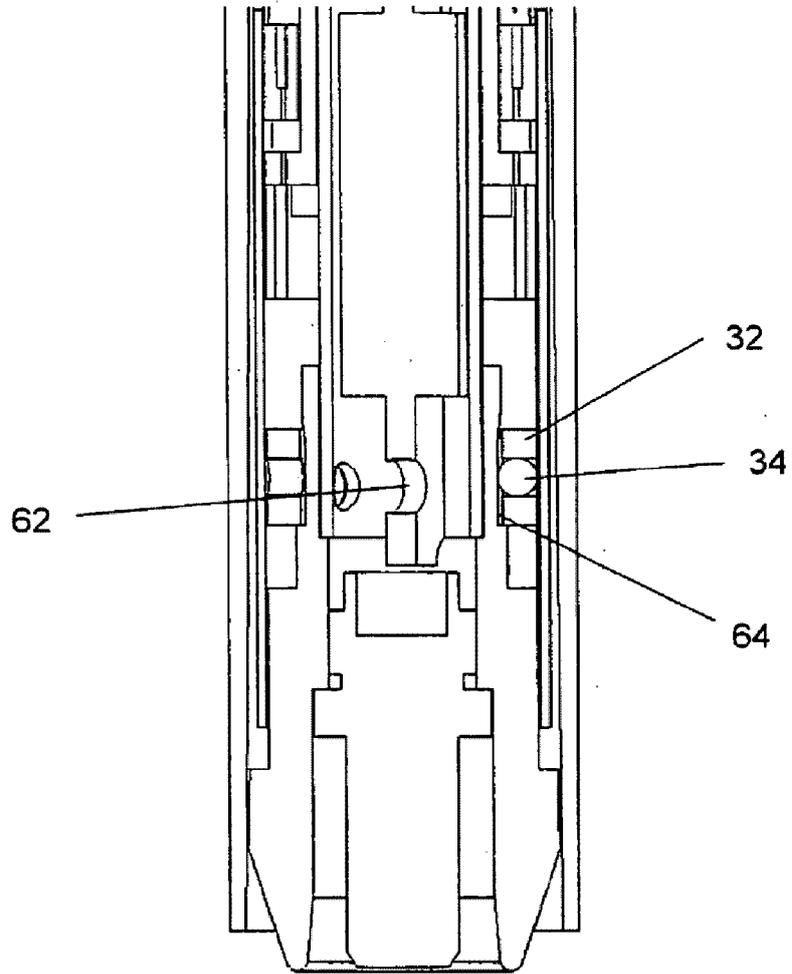


Fig. 7

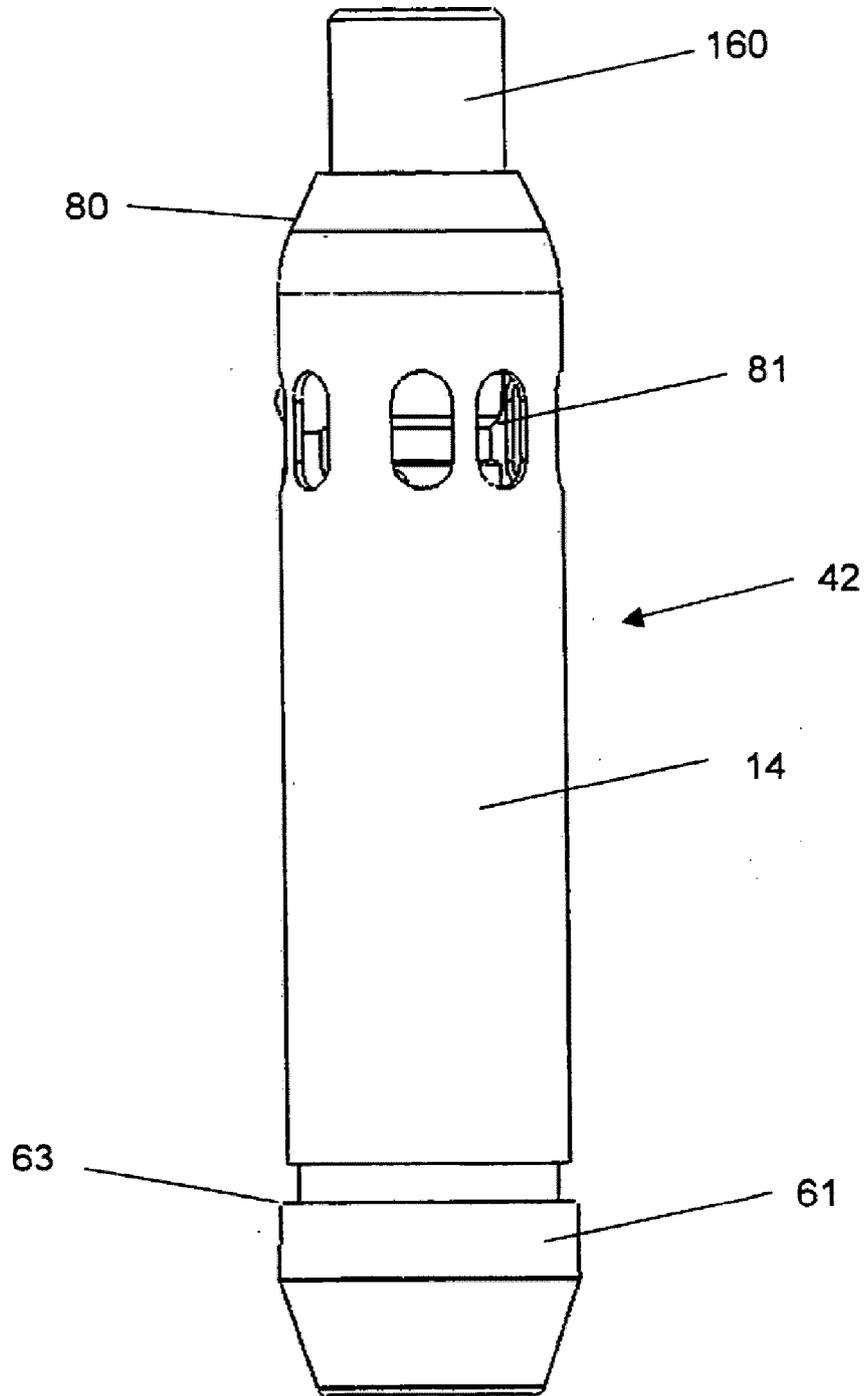


Fig. 8

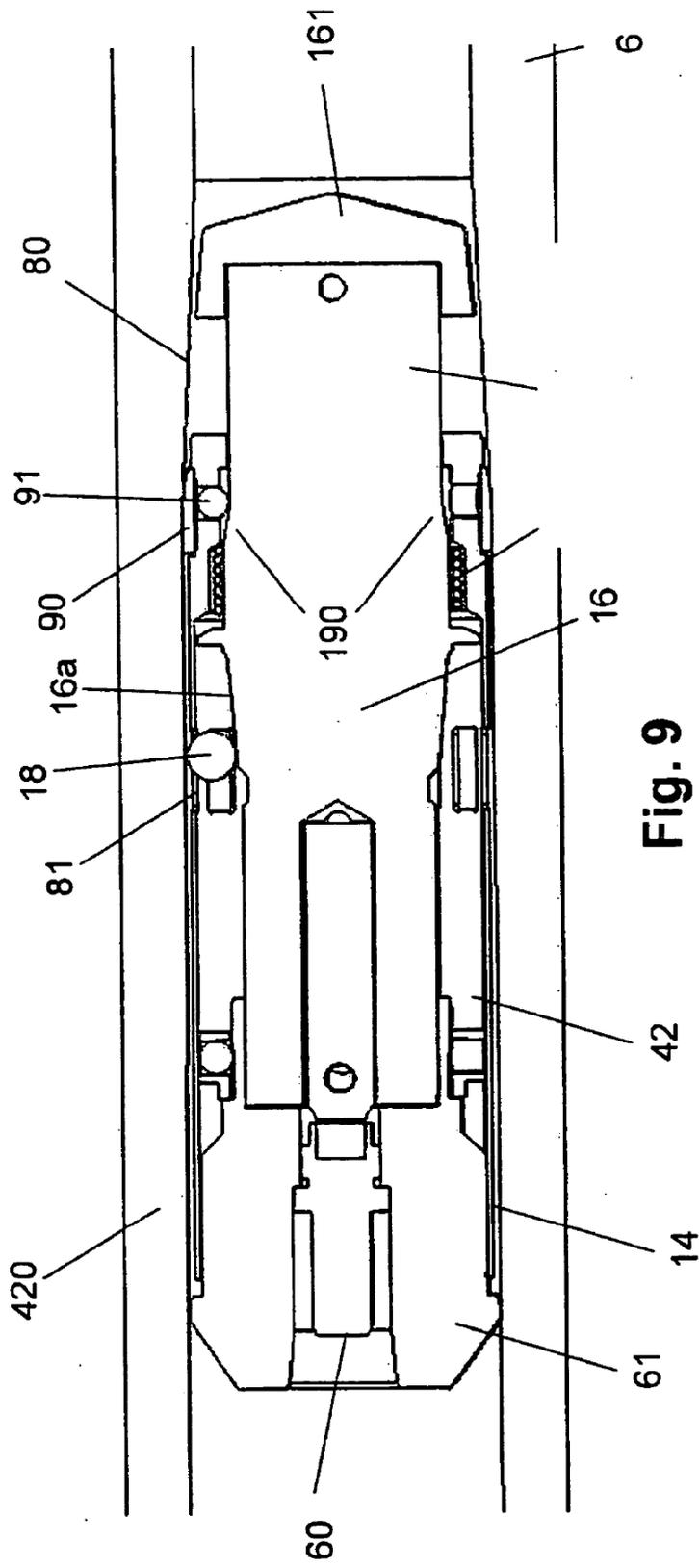


Fig. 9

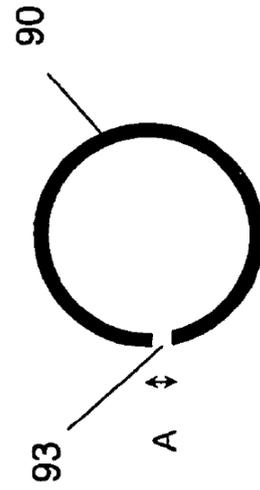


Fig. 10

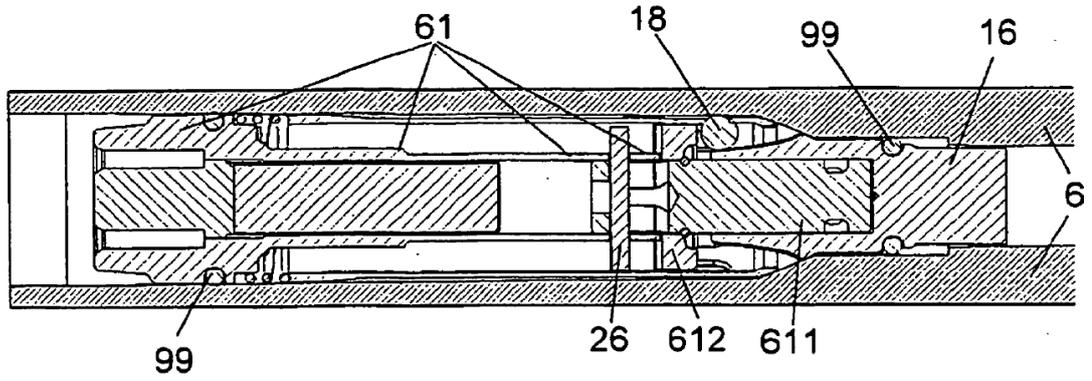


Fig. 11A

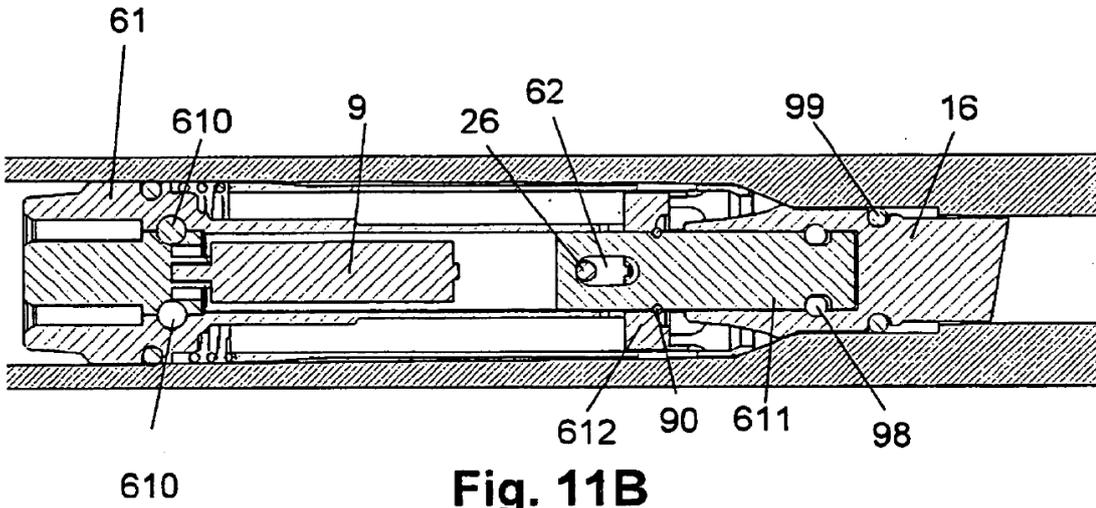


Fig. 11B

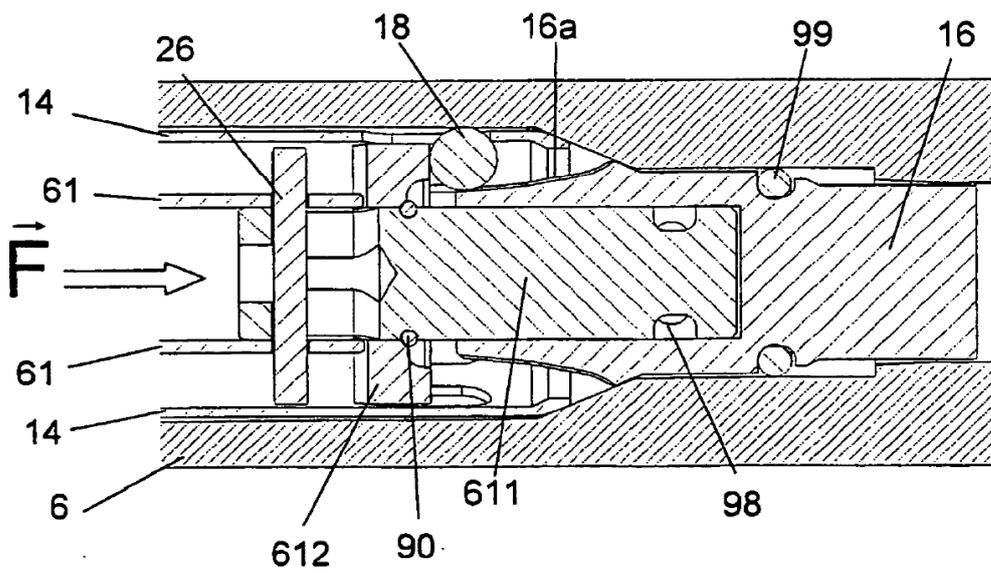


Fig. 11C