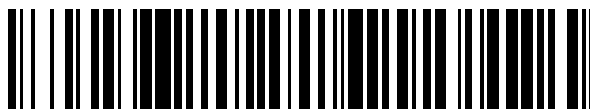


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 296**

51 Int. Cl.:

F41A 21/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.08.2014** **PCT/GB2014/052594**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.03.2015** **WO15028791**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2014** **E 14758621 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017** **EP 3039375**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de cañones de arma**

30 Prioridad:

29.08.2013 GB 201315394

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

03.07.2017

73 Titular/es:

**Engineering Technologies & Manufacturing Ltd.
(100.0%)**

**221 Moss Lane Hesketh Bank
Preston, Lancashire PR4 6AE, GB**

72 Inventor/es:

STEWART, JAMES ANTHONY

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 621 296 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de fabricación de cañones de arma

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de cañones de arma. Las realizaciones permiten que los cañones de arma se fabriquen más rectos, más lisos y más próximos que los cañones de arma fabricados con las técnicas conocidas. De esta manera, se mejoran la precisión y la facilidad de uso de los cañones de arma.

Antecedentes de la invención

Un procedimiento de fabricación de cañones de arma se conoce a partir del documento US 2007/175078 A1.

- 10 Las armas tienen muchas aplicaciones deportivas. Por ejemplo, el tiro olímpico es un deporte olímpico multi-evento que está creciendo en popularidad. La competición de tiro con rifle es también una actividad deportiva bien establecida.

Las armas menos potentes usadas en las competiciones de tiro son las armas de aire comprimido. Estas disparan un perdigón que es impulsado por aire comprimido. El alcance de un perdigón disparado es típicamente de 30 m o menos y, por lo tanto, las armas de aire comprimido son solo adecuadas para disparos de corto alcance.

- 15 Las armas con mayor alcance disparan munición impulsada por pólvora. Una escopeta dispara cartuchos en los que se disparan una pluralidad de perdigones en un patrón disperso desde el arma. Las escopetas se usan típicamente para disparar a blancos en el aire en un rango de aproximadamente 50 m. Los rifles disparan una única bala y tienen un alcance mucho mayor que las escopetas. Por ejemplo, un rifle Winchester .308 puede alcanzar un objetivo a 1.000 metros de distancia.

- 20 Típicamente, las escopetas están provistas de dos cañones. En una configuración superpuesta, un cañón está directamente sobre el otro durante el uso. En una configuración yuxtapuesta, los cañones están horizontalmente adyacentes entre sí durante el uso. También se conocen escopetas con más de dos cañones, así como rifles con una pluralidad de cañones.

La precisión de un arma, en particular escopetas y rifles que deben funcionar a alcances relativamente largos, es una medida de rendimiento crítica.

- 25 Para cada arma, un factor que influye en su precisión es la rectitud y la lisura del cañón del arma. Tanto la precisión de un disparo como la consistencia de la colocación del disparo mejoran a medida que se aumentan la rectitud y la lisura de un cañón.

- 30 La facilidad de uso de una pistola tiene también una gran influencia en su precisión. En particular con las escopetas, un arma con un gran retroceso percibido requiere que el usuario compense el efecto del retroceso con su técnica de disparo. Un gran retroceso percibido es también desagradable para el usuario y requiere que el usuario se recupere del retroceso antes de disparar el arma de nuevo.

- 35 En las técnicas conocidas de fabricación de armas con más de un cañón, cada cañón se forma por separado. Cada cañón se forma perforando un único ánima a través de un bloque de metal y, a continuación, formando el exterior del cañón, por ejemplo, girando el cañón en un torno. A continuación, los dos cañones formados se sueldan entre sí con los cañones separados por un nervio central.

Un problema con dichas técnicas de fabricación conocidas es que la operación de soldadura trata térmicamente los cañones metálicos y, por lo tanto, degrada su rectitud. Esto reduce la precisión de cada cañón.

- 40 Un problema adicional es que el nervio impone una separación mínima de los cañones. Para compensar la menor precisión introducida por la separación entre los cañones, los cañones están inclinados uno hacia el otro. Esto es necesario para asegurar que, para un objetivo particular del arma, los proyectiles disparados desde cada cañón serán disparados a la misma posición a una distancia predeterminada del arma. Sin embargo, la inclinación de los cañones, uno hacia el otro, aumenta el retroceso percibido desde el arma, ya que la inclinación de los cañones imparte un impulso lateral sobre la culata del arma tras disparar el arma.

- 45 Por consiguiente, existen diversos problemas con los cañones de arma para las armas con múltiples cañones que han sido fabricadas según las técnicas conocidas.

Sumario de la invención

Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de fabricación de dos o más cañones de arma, en el que el procedimiento comprende: mecanizar un único bloque de metal para formar una preforma de cañón

que tiene la forma exterior de al menos un primer cañón de arma y un segundo cañón de arma; perforar un primer ánima a través de la preforma de cañón para formar un primer ánima de cañón; y perforar un segundo ánima a través de la preforma de cañón para formar un segundo ánima de cañón.

5 Preferiblemente, la preforma de cañón mecanizada tiene la forma de un conjunto de cañones, sustancialmente terminado. Esto significa que cualquier etapa de mecanizado final requerida para terminar los cañones es mínima.

Preferiblemente, la perforación del primer ánima comprende: perforar sustancialmente hasta la mitad de la longitud del primer cañón desde un primer extremo del primer cañón; y perforar sustancialmente hasta la mitad de la longitud del primer cañón desde un segundo extremo del primer cañón.

10 Preferiblemente, la perforación del segundo ánima comprende: perforar sustancialmente hasta la mitad de la longitud del segundo cañón desde un primer extremo del segundo cañón; y perforar sustancialmente hasta la mitad de la longitud del segundo cañón desde un segundo extremo del segundo cañón.

Preferiblemente, el mecanizado del bloque de metal comprende rectificado. Más preferiblemente, el rectificado del bloque de metal comprende rectificado plano de profundidad de gran rendimiento ("creep feed grinding").

15 Preferiblemente, la perforación del primer ánima y/o el segundo ánima comprende girar la preforma de cañón y un taladro en direcciones opuestas.

Preferiblemente, el procedimiento comprende además bruñir el primer ánima y/o el segundo ánima.

Preferiblemente, el bruñido comprende insertar una herramienta de bruñido en un extremo de un cañón y aplicar un movimiento de vaivén a la herramienta de bruñido a lo largo de la longitud del cañón.

20 Preferiblemente, el procedimiento comprende además formar el primer cañón y el segundo cañón sustancialmente paralelos entre sí.

Preferiblemente, el procedimiento comprende además formar los cañones de manera que la separación de las piezas finales de munición insertadas en el primer cañón y el segundo cañón sea de 1,5 mm o menos.

Preferiblemente, el procedimiento comprende además formar los cañones de manera que la separación de las piezas finales de munición insertadas en el primer cañón y el segundo cañón sea de 0,5 mm a 1,5 mm.

25 Preferiblemente, el procedimiento comprende además un mecanizado para proporcionar accesorios integrales, tales como un bucle de extremo delantero, mortajas bifurcadas, cuñas y un soporte de alza.

Preferiblemente, el procedimiento comprende además realizar un procedimiento de ennegrecimiento en caliente.

30 Preferiblemente, el bloque de metal comprende una aleación de acero de calidad de artillería u otro metal de calidad de arma adecuado. El acero de calidad de artillería es un acero de alta aleación que tiene aproximadamente el 0,4% en peso de carbono, el 1% en peso de manganeso, el 0,25% en peso de molibdeno, el 1% en peso de cromo y trazas de fósforo y azufre. También es adecuado un acero de artillería de grado superior que contiene más carbono, típicamente el 0,5% en peso.

Preferiblemente, la aleación de acero es un acero con aleación Cr-Mo suministrado en un estado endurecido y templado. Dicho acero ofrece una buena maquinabilidad y una dureza uniforme.

35 Preferiblemente, la dureza del bloque de metal es de al menos 245HB, más preferiblemente entre 285 y 340HB.

Según un segundo aspecto de la invención, se proporcionan cañones de arma fabricados según el procedimiento del primer aspecto.

Según un tercer aspecto de la invención, se proporciona un arma con cañones según el segundo aspecto.

Breve descripción de los dibujos

40 A continuación, se describirán las realizaciones de la invención, sólo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra las etapas de un procedimiento según una realización de la invención;

La Figura 2 es una vista lateral de los cañones antes y después del bruñido;

La Figura 3 muestra una herramienta de bruñido;

45 La Figura 4 muestra los cañones terminados y algunos de los accesorios que pueden proporcionarse en un extremo de

los cañones según una realización de la invención;

La Figura 5 muestra los cañones terminados y, en particular, el alza en el otro extremo de los cañones según una realización de la invención;

La Figura 6 muestra una sección transversal a través de los cañones según una realización de la invención;

5 La Figura 7a muestra una vista desde arriba de los cañones según una realización de la invención;

La Figura 7b muestra una vista lateral de los cañones según una realización de la invención;

La Figura 7c muestra una vista desde debajo de los cañones según una realización de la invención;

La Figura 8a es una vista desde el extremo de los cañones según una realización de la invención;

La Figura 8b es una vista desde el extremo de los cañones según una realización de la invención;

10 La Figura 9 es una sección transversal de los cañones según una realización de la invención; y

La Figura 10 muestra un arma con cañones según las realizaciones.

Descripción detallada

15 Las realizaciones de la invención, tal como se describen en la presente memoria con referencia a los dibujos adjuntos, proporcionan un nuevo procedimiento de fabricación de cañones de arma para armas con múltiples cañones, que resuelve al menos algunos de los problemas identificados anteriormente.

En el procedimiento según las realizaciones, dos o más cañones se mecanizan a partir del mismo bloque de metal único. Se conforma la forma exterior de los cañones y, a continuación, se perforan los ánimas de los cañones a través de la forma exterior formada. La pluralidad de cañones, y su fijación entre sí, se forman todos ellos directamente a partir de la conformación del bloque de metal.

20 Las realizaciones difieren de las técnicas de fabricación conocidas en que el exterior de los cañones se forma antes de perforar los ánimas y en que cada cañón no se forma por separado y, a continuación, los cañones se sueldan entre sí.

Una de las ventajas de las realizaciones es que no se requiere una operación de soldadura para unir entre sí los cañones y, por lo tanto, la rectitud de los cañones no se degrada por dicho tratamiento térmico adicional. Otras ventajas incluyen que es posible formar los cañones más juntos y paralelos entre sí, lo que aumenta su precisión y facilidad de uso.

25 Según las realizaciones preferidas, las etapas de fabricación de los cañones a partir de materiales de partida apropiados se muestran en la Figura 1.

El procedimiento comienza en la etapa 101.

30 En la etapa 103, un bloque de metal es mecanizado para generar una preforma que es la forma exterior de al menos un primer cañón de arma y un segundo cañón de arma.

En la etapa 105, se perforan orificios en la preforma.

En la etapa 107, se bruñen los orificios perforados.

En la etapa 109 se realizan las operaciones de acabado.

En la etapa 111 termina el procedimiento.

35 Las implementaciones de estas etapas según las realizaciones preferidas se describen detalladamente a continuación.

Materiales de partida

40 El material de partida para el procedimiento de fabricación es un bloque sólido de metal. El bloque de metal puede tener una masa comprendida entre 10 kg y 30 kg, pero típicamente entre 20 kg y 27 kg, dependiendo del calibre de los cañones. Las dimensiones del bloque de metal deben ser tales que el bloque de metal sea suficientemente grande para al menos los cañones a ser mecanizados a partir del bloque de metal. Preferiblemente, el bloque de metal sería suficientemente grande como para que todo el conjunto de cañón, incluyendo cualquier nervio, bucle de extremo delantero o cualquier otro accesorio en los cañones, sea también mecanizable a partir del mismo bloque de metal.

En una realización preferida, el bloque de metal es una aleación de acero Cr-Mo de calidad de artillería. Un acero de

calidad de artillería de este tipo tiene aproximadamente el 0,4% en peso de carbono, el 1% en peso de manganeso, el 0,25% en peso de molibdeno, el 1% en peso de cromo y trazas de fósforo y azufre. El acero es suministrado en un estado endurecido y templado de manera que no se requiera ningún tratamiento térmico adicional. Dicho acero ofrece una buena maquinabilidad y una dureza uniforme. Preferiblemente, la dureza del bloque de metal es de al menos 245HB, más preferiblemente entre 285 y 340HB.

Los bloques de metal adecuados que cumplen los requisitos descritos anteriormente están disponibles comercialmente. Además, una persona con conocimientos en la materia sabría cómo producir un bloque de metal con las propiedades requeridas para esta forma de artillería.

Formación del exterior de los cañones

Un bloque sólido de metal es mecanizado en una preforma de la forma exterior de al menos dos cañones de arma. El mecanizado se realiza preferiblemente usando un procedimiento de rectificado plano de profundidad de gran rendimiento, ya que esto no da lugar a un cambio significativo en las propiedades mecánicas del metal. Más particularmente, un procedimiento de rectificado plano de profundidad de gran rendimiento consigue un buen acabado superficial mientras mantiene las tolerancias geométricas. Es un procedimiento de bajo esfuerzo capaz de mantener fuerzas de contacto consistentes con el metal que está siendo mecanizando. El procedimiento no resulta en una distorsión significativa del metal mecanizado ni induce significativamente esfuerzos sobre el mismo. Preferiblemente, los cañones se sujetan con imanes para mantenerlos rectos y estables durante el procedimiento de rectificado plano de profundidad de gran rendimiento. Aunque el rectificado plano de profundidad de gran rendimiento es un procedimiento preferido, podría usarse también cualquier otro tipo de procedimiento de rectificado, procedimiento de fresado u otras técnicas. Tal como se muestra, en una realización preferida, la preforma de cañón mecanizada tiene la forma de un conjunto de cañones, sustancialmente terminado. Esto significa que las etapas de mecanizado finales requeridas para terminar los cañones son mínimas.

La preforma es de al menos dos cañones, separados entre sí por una distancia predeterminada. La longitud de los cañones preformados se determina preferiblemente en función de los requisitos de un usuario específico, es decir, depende del tamaño de su cuerpo. La anchura y la altura de los cañones preformados depende del diámetro exterior o calibre, de la munición a usar. Las dimensiones típicas para una escopeta de configuración superpuesta, de ánima 12, son 762 mm de largo x 39 mm de ancho x 53 mm de alto.

Una construcción particularmente preferida es la de una disposición de dos cañones en la que ambos cañones están formados sustancialmente paralelos entre sí. Sin embargo, el procedimiento puede ser usado también para mecanizar una preforma de cañones convergentes.

Para cañones paralelos, la separación entre los cañones es tal que la distancia entre los bordes de los cartuchos, o las balas, insertados en cada cañón es típicamente de 1,5 mm o menos. La cercanía con la que pueden fabricarse los cañones viene dictada por las dimensiones de la munición y los cañones podrían fabricarse tan cerca uno del otro que los bordes de la munición colinden unos con los otros. Si se usa una munición sin borde, podría conseguirse incluso una separación entre cañones todavía menor. Para permitir tolerancias de fabricación y para acomodar futuros posibles diseños de la munición, la separación entre los bordes de la munición es preferiblemente no menor de 0,5 mm.

Perforación de ánimas

Una vez mecanizada la forma exterior de los cañones, se perforan los orificios de los cañones.

Para perforar los cañones, la preforma es sujeta mediante una disposición de sujeción. Preferiblemente, la disposición de sujeción es una pluralidad de abrazaderas dispuestas en una configuración linealmente separada. El número de abrazaderas puede ser, por ejemplo, seis. Cada abrazadera de la disposición de sujeción contiene preferiblemente un procedimiento para mantener una presión de sujeción uniforme y controlada, tal como es posible con abrazaderas cargadas por muelle, aire o presión hidráulica. Esto asegura que la fuerza de sujeción aplicada para sujetar en su sitio el exterior conformado de los cañones sea suficientemente grande como para sujetar de manera segura los cañones en su sitio, pero que no sea suficiente para deformar significativamente su forma o para inducir un cambio en las propiedades del material.

Se realiza una primera operación de perforación a través de un primer extremo de un primer cañón de entre los cañones. El taladro está dispuesto para entrar en el cañón centralmente, con relación al exterior ya formado del cañón, y el punto de entrada tiene típicamente una tolerancia de 5 µm. El cañón se perfora hasta la mitad, o un poco más de la mitad, de su longitud.

A continuación, se realiza una segunda operación de perforación a través de un segundo extremo del primer cañón de entre los cañones. Una vez más, el taladro está dispuesto para entrar en el cañón centralmente, con relación al exterior ya formado del cañón. El cañón se perfora hasta la mitad, o un poco más de la mitad, de su longitud.

A continuación, se forma un segundo cañón de entre los cañones repitiendo las operaciones de perforación descritas anteriormente para el primer cañón de entre los cañones.

De manera alternativa, las operaciones de perforación pueden realizarse en una secuencia diferente. Por ejemplo, los mismos extremos del primer cañón y del segundo cañón podrían ser perforados antes de perforar los otros extremos del primer extremo y del segundo extremo de los cañones.

Una técnica preferida para perforar cada ánima es girar en sentido contrario la broca y la preforma de cañón. Esto resulta en una perforación más recta de los ánimas.

Bruñido de los ánimas

Después de la operación de perforación, los problemas experimentados incluyen que cada ánima taladrado no sea recto y liso, así como que los ánimas perforados desde ambos extremos de un cañón que no están alineados exactamente en la posición en la mitad del cañón donde se encuentran los ánimas. Estos problemas se muestran en la Figura 2, que es una sección transversal a lo largo de la longitud de dos ánimas de un cañón doble. El ánima superior es una demostración ejemplar de un ánima recién taladrado que no es recto, ni liso y que tiene ánimas desalineados.

Para resolver los problemas anteriores, se realiza un procedimiento de bruñido. Un procedimiento de bruñido es un procedimiento que usa una herramienta de bruñido, tal como la herramienta de bruñido mostrada en la Figura 3, para enderezar y alisar los ánimas, así como para corregir cualquier desalineación de los ánimas.

En el procedimiento de bruñido, la herramienta de bruñido es insertada en un extremo del cañón y se le aplica un movimiento de vaivén longitudinal y se hace girar a lo largo del eje longitudinal del ánima. Un elemento abrasivo de la herramienta de bruñido está dispuesto en una cavidad en el cabezal de la herramienta de bruñido con una cuña ahusada debajo de la misma. La cuña ahusada está controlada por un eje CNC (Computer Numerically Controlled, controlado numéricamente por ordenador) y es móvil a lo largo del eje de la herramienta de bruñido para controlar la protrusión del elemento abrasivo fuera de la herramienta de bruñido en el ánima. Por lo tanto, la herramienta de bruñido se expande para retirar material desde, y de esta manera enderezar, alisar y alinear, el ánima. Preferiblemente, la herramienta de bruñido tiene una longitud de 280 mm o más. El aumento de la longitud de la herramienta de bruñido asegura que la herramienta de bruñido sea retenida más estrechamente por el ánima de entrada en el extremo del cañón y, por lo tanto, que el eje longitudinal del ánima formado sea sustancialmente paralelo con las superficies exteriores ya formadas de la preforma de cañón.

El ánima inferior de la Figura 2 muestra un ánima después del procedimiento de bruñido. Como resultado del bruñido, el ánima es ahora recto y liso, con los ánimas opuestos taladrados alineados.

Operaciones de acabado

Una vez formados todos los cañones mediante las operaciones descritas anteriormente, los cañones se mecanizan adicionalmente según sea necesario para asegurar que encajan en las otras partes de una escopeta. Preferiblemente, la misma única pieza de acero a partir de la que se han mecanizado los cañones es mecanizada adicionalmente para proporcionar los accesorios necesarios, tales como un bucle de extremo delantero, mortajas bifurcadas que encajan en los fiadores, cuñas y un soporte de alza, etc. Es ventajoso fabricar los accesorios de manera integral con los cañones, ya que entonces estarán fuertemente unidos. Sin embargo, esto no es en modo alguno esencial y, de manera alternativa, los accesorios podrían ser fabricados por separado del cañón y, a continuación, podrían ser unidos al cañón.

Preferiblemente, se realiza un procedimiento de ennegrecimiento en caliente. Este es más resistente que un procedimiento de ennegrecimiento en frío. Las técnicas conocidas típicamente realizan un procedimiento de ennegrecimiento en frío y se evita un ennegrecimiento en caliente debido a la filtración resultante de productos químicos en los nervios soldados, que causa oxidación. Debido a que los cañones según las realizaciones no están unidos por nervios soldados, el procedimiento de ennegrecimiento en caliente no causa dichos problemas. Un procedimiento de ennegrecimiento en caliente no afecta las propiedades mecánicas del metal en una medida en la que la rectitud de los cañones se vea comprometida.

Las operaciones de acabado incluyen también el pulido de los cañones y cualquier otra operación conocida por una persona con conocimientos en la materia. Los cañones terminados tienen típicamente una masa de aproximadamente 1,3 kg.

Las Figuras 4 a 10 proporcionan representaciones de cañones de arma acabados según las realizaciones. Los cañones han sido fabricados para la aplicación ejemplar de una escopeta con configuración superpuesta.

La Figura 4 muestra los cañones terminados y algunos de los accesorios que pueden proporcionarse en un extremo de los cañones.

La Figura 5 muestra los cañones terminados y, en particular, el alza del arma en el otro extremo de los cañones.

La Figura 6 muestra una sección transversal a través de los cañones. Son evidentes la estrecha separación y la configuración paralela de los cañones.

5 La Figura 7a muestra una vista desde arriba de los cañones. Hay provisto un alza a lo largo de la longitud de los cañones.

La Figura 7b muestra una vista lateral de los cañones.

La Figura 7c muestra una vista desde debajo de los cañones.

Las Figuras 8a y 8b son vistas desde el extremo de los cañones que muestran su separación estrecha.

10 La dimensión w es la separación de los bordes de los cartuchos insertados en cada cañón. Tal como se ha explicado anteriormente, w es preferiblemente de 0,5 mm a 1,5 mm.

La Figura 9 es una sección transversal de los cañones.

La Figura 10 muestra un arma con cañones según las realizaciones.

Ventajas

15 Algunas de las ventajas de las realizaciones se exponen a continuación con referencia ejemplar a dos cañones para una escopeta con una configuración superpuesta que ha sido fabricada según las realizaciones.

20 En las técnicas de fabricación conocidas, cada cañón de una escopeta de dos cañones se forma por separado y los dos cañones se sueldan a continuación junto con un nervio central. El procedimiento de soldadura es complicado y, debido a las temperaturas alcanzadas, no es posible evitar un tratamiento térmico adicional del metal. Por lo tanto, la operación de soldadura altera las propiedades mecánicas y físicas de los cañones. En particular, el procedimiento de soldadura distorsiona el metal y, por lo tanto, los cañones son menos rectos después del procedimiento de soldadura.

Un problema adicional con la soldadura es que el procedimiento de soldadura impone, de manera inherente, una limitación práctica sobre lo cerca que pueden estar los cañones, uno del otro. Cuanto menor es la separación deseada de los cañones, más difícil resulta la soldadura.

25 Una ventaja de la fabricación de los cañones según las técnicas descritas en la presente memoria es que la pluralidad de cañones, y la unión entre los mismos, están formados todos a partir del mismo bloque de metal único. Por lo tanto, se evita un procedimiento de soldadura para unir los cañones entre sí y no hay tratamiento térmico adicional del metal.

30 Los cañones según las realizaciones no necesitan ser realizados con un nervio central y es posible formar cañones con una separación muy estrecha entre los mismos. La ausencia de un nervio central, o el uso de un nervio central más delgado de lo que es posible si los cañones se sueldan entre sí, permiten de manera ventajosa que el calor generado al disparar el arma se disperse uniforme y rápidamente. Tampoco hay necesidad de un nervio ventilado, ya que no hay aire caliente atrapado desde una conexión soldada que causa la acumulación de calor.

35 Un problema experimentado por las escopetas de dos cañones conocidas es que existe una necesidad de compensar la falta de precisión introducida por la separación de los cañones. Por lo tanto, se construyen con los ejes longitudinales de sus cañones inclinados uno hacia el otro. Al inclinar los ejes uno hacia el otro, los proyectiles desde cada uno de los cañones convergen en la misma posición a una distancia del arma. Se sabe de fabricantes que compensan en exceso la convergencia de manera que la convergencia real es de aproximadamente 5-6 m delante del arma, y cuanto más convergencia se aplica, más compensación es necesario aplicar por parte de un usuario.

40 Las realizaciones permiten que los cañones se hagan más próximos entre sí y que el eje de cada cañón se haga más recto de lo que es posible con las técnicas de fabricación conocidas. En una realización particularmente preferida, se forman dos cañones sustancialmente paralelos entre sí. La estrecha separación de los cañones asegura que la dispersión de los proyectiles desde cada cañón se superponga sustancialmente y, por lo tanto, no haya pérdida significativa de precisión debido a que los cañones no convergen.

45 A modo de comparación, una separación típica entre los bordes de los cartuchos insertados en cada cañón de una escopeta de dos cañones fabricada según las técnicas conocidas es de 4-6,5 mm, mientras que la separación según una realización preferida es típicamente de 0,5-1,5 mm.

La forma recta, cilíndrica y lisa de los cañones según las realizaciones, no sólo permite que los cañones sean posicionados cerca uno del otro, sino que también mejora la precisión de los cañones. La naturaleza recta, cilíndrica, lisa y sustancialmente paralela de los cañones proporciona también la ventaja de reducir el retroceso percibido. Un

- 5 retroceso lineal, como resultado de cañones rectos, cilíndricos, lisos y sustancialmente paralelos, tiene un retroceso solo a lo largo del eje longitudinal del arma, sin componentes introducidos por los cañones que están inclinados uno hacia el otro. Por lo tanto, este retroceso lineal es percibido por un usuario como menor que el retroceso en el caso en el que los cañones están inclinados uno hacia el otro. Además, también se reduce la elevación de la boca del cañón al disparar.
- Una ventaja adicional de fabricar los cañones a partir de un único bloque de metal es que son intrínsecamente más fuertes que los cañones que han sido soldados entre sí. Una conexión soldada tendrá inherentemente puntos débiles en la estructura debido a la construcción a partir de partes separadas.
- 10 Las realizaciones permiten también la fabricación de cañones que pesan menos que los cañones fabricados según las técnicas conocidas, ya que no requieren un nervio central fuertemente soldado.
- En una realización preferida, los cañones se fabrican con un mayor espesor de pared. Aunque esto añade peso a los cañones, los cañones tienen aproximadamente el mismo peso que los cañones fabricados según las técnicas conocidas, ya que no hay un nervio central. De manera ventajosa, esto aumenta la resistencia de los cañones y estos están bien equilibrados.
- 15 Tal como se ha descrito anteriormente, en una realización preferida se fabrican cañones paralelos. Esta es una configuración particularmente preferida para la construcción de dos cañones para una escopeta con una configuración superpuesta. En otra realización preferida, que es particularmente preferida para las escopetas con una configuración yuxtapuesta, se hace que los cañones converjan ligeramente uno con el otro. En esta realización, la separación entre los bordes de los cartuchos insertados en cada cañón sería preferiblemente de aproximadamente 0,5-0,7 mm y, por lo tanto, la convergencia aplicada es mucho menor que la aplicada con las escopetas conocidas.
- 20 Aunque las ventajas anteriores se han descrito con referencia a la fabricación de escopetas de dos cañones, las realizaciones no están limitadas en modo alguno a la fabricación de armas con dos cañones y las técnicas de las realizaciones pueden ser usadas para fabricar cañones con cualquier número de cañones. Además, las técnicas de las realizaciones pueden ser usadas para fabricar los cañones de cualquier tipo de arma, incluyendo rifles.
- 25 En las realizaciones descritas anteriormente, la operación de perforación se ha descrito como realizada perforando hasta la mitad, o justo más de la mitad, de la longitud de cada cañón desde ambos extremos de cada cañón. De manera ventajosa, esto resulta en que cada ánima perforado esté alineado estrechamente con el exterior ya formado del cañón. En una realización alternativa, cada ánima es formado mediante una única operación de perforación a lo largo de toda la longitud del cañón. Esto tiene la ventaja de ser más rápido y sencillo que perforar desde ambos extremos. Preferiblemente, el procedimiento de bruñido todavía se realizará para mejorar la rectitud y la lisura de los cañones.
- 30 Aunque la presente invención se ha descrito en conexión con realizaciones ejemplares específicas, debería entenderse que pueden realizarse diversos cambios, sustituciones y alteraciones evidentes para las personas con conocimientos en la materia a las realizaciones descritas sin apartarse del alcance de la invención, tal como se expone en las reivindicaciones adjuntas.
- 35

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fabricación de dos o más cañones de arma, en el que el procedimiento comprende:
mecanizar (103) un único bloque de metal para formar una preforma de cañón que tiene la forma exterior de al menos un primer cañón de arma y un segundo cañón de arma;
- 5 perforar (105) un primer ánima a través de la preforma de cañón para formar un primer ánima de cañón; y
 perforar (105) un segundo ánima a través de la preforma de cañón para formar un segundo ánima de cañón.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la perforación (105) del primer orificio comprende:
 perforar sustancialmente hasta la mitad de la longitud del primer cañón desde un primer extremo del primer cañón; y
- 10 perforar sustancialmente hasta la mitad de la longitud del primer cañón desde un segundo extremo del primer cañón.
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la perforación (105) del segundo orificio comprende:
 perforar sustancialmente hasta la mitad de la longitud del segundo cañón desde un primer extremo del segundo cañón; y
- 15 perforar sustancialmente hasta la mitad de la longitud del segundo cañón desde un segundo extremo del segundo cañón.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mecanizado (103) del bloque de metal comprende un rectificado plano de profundidad de gran rendimiento.
- 20 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la perforación (105) del primer orificio y/o del segundo orificio comprende hacer girar la preforma de cañón y un taladro en sentidos opuestos.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además bruñir (107) el primer orificio y/o el segundo orificio.
- 25 7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que el bruñido (107) comprende insertar una herramienta de bruñido en un extremo de un cañón y aplicar un movimiento de vaivén a la herramienta de bruñido a lo largo de la longitud del cañón.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además formar el primer cañón y el segundo cañón sustancialmente paralelos entre sí.
- 30 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además realizar (109) un procedimiento de ennegrecimiento en caliente.
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el bloque de metal comprende una aleación de acero de calidad de artillería que tiene una dureza de al menos 245 HB y que tiene preferiblemente una dureza comprendida en el intervalo de 285 HB a 340 HB.
- 35 11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la dureza del bloque de metal es uniforme y permanece sustancialmente inalterada por las etapas de fabricación.
12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la preforma de cañón tiene una sección transversal sólida que tiene una primera sección de cañón circular y una segunda sección de cañón circular, separadas por un nervio central.
- 40 13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que el primer orificio se forma concéntricamente a través de la primera sección de cañón circular y el segundo orificio se forma concéntricamente a través de la segunda sección de cañón circular.

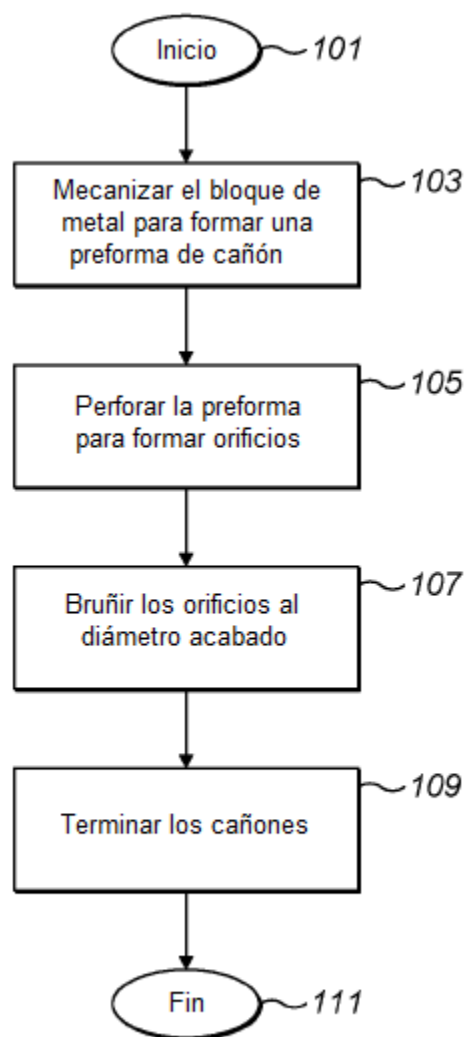


FIG. 1

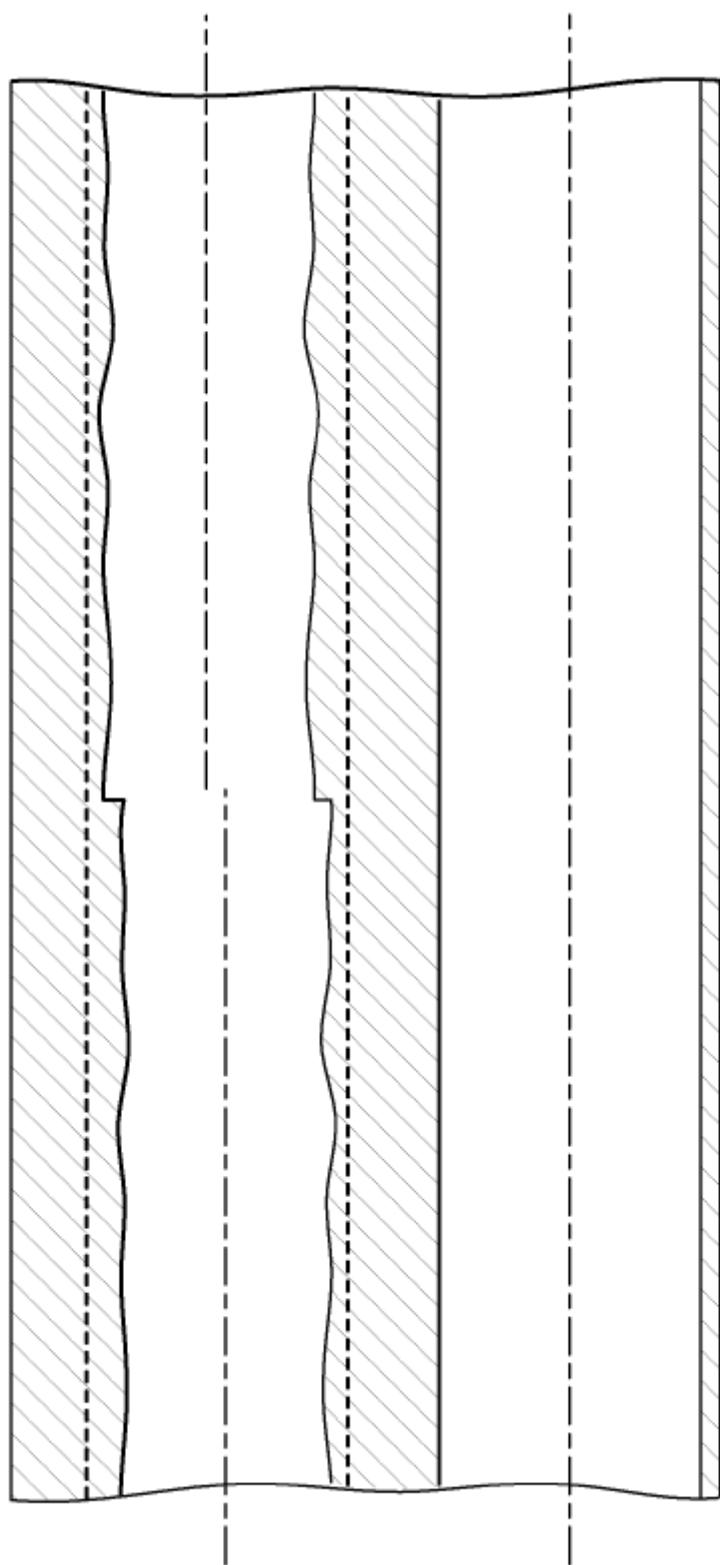


FIG. 2

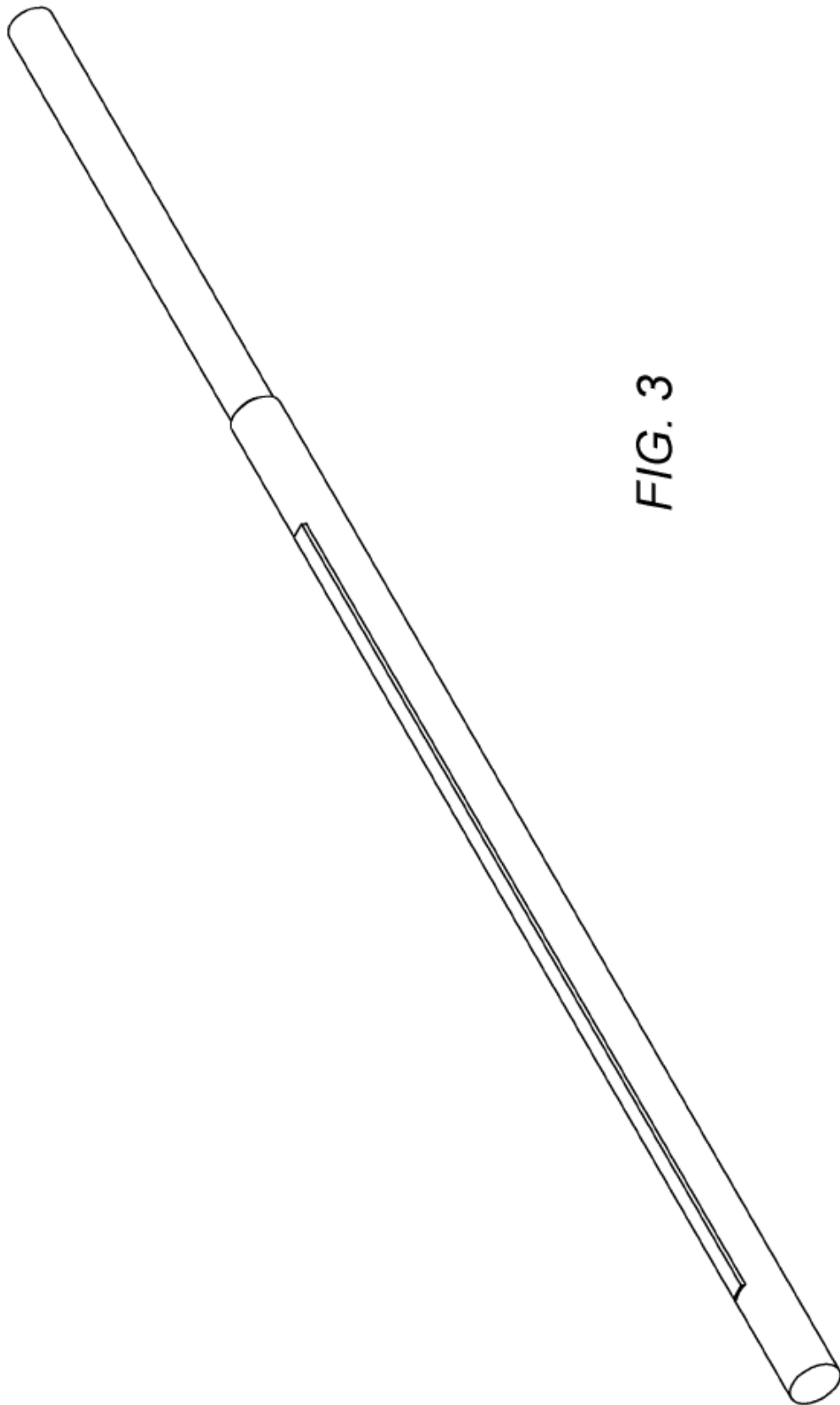
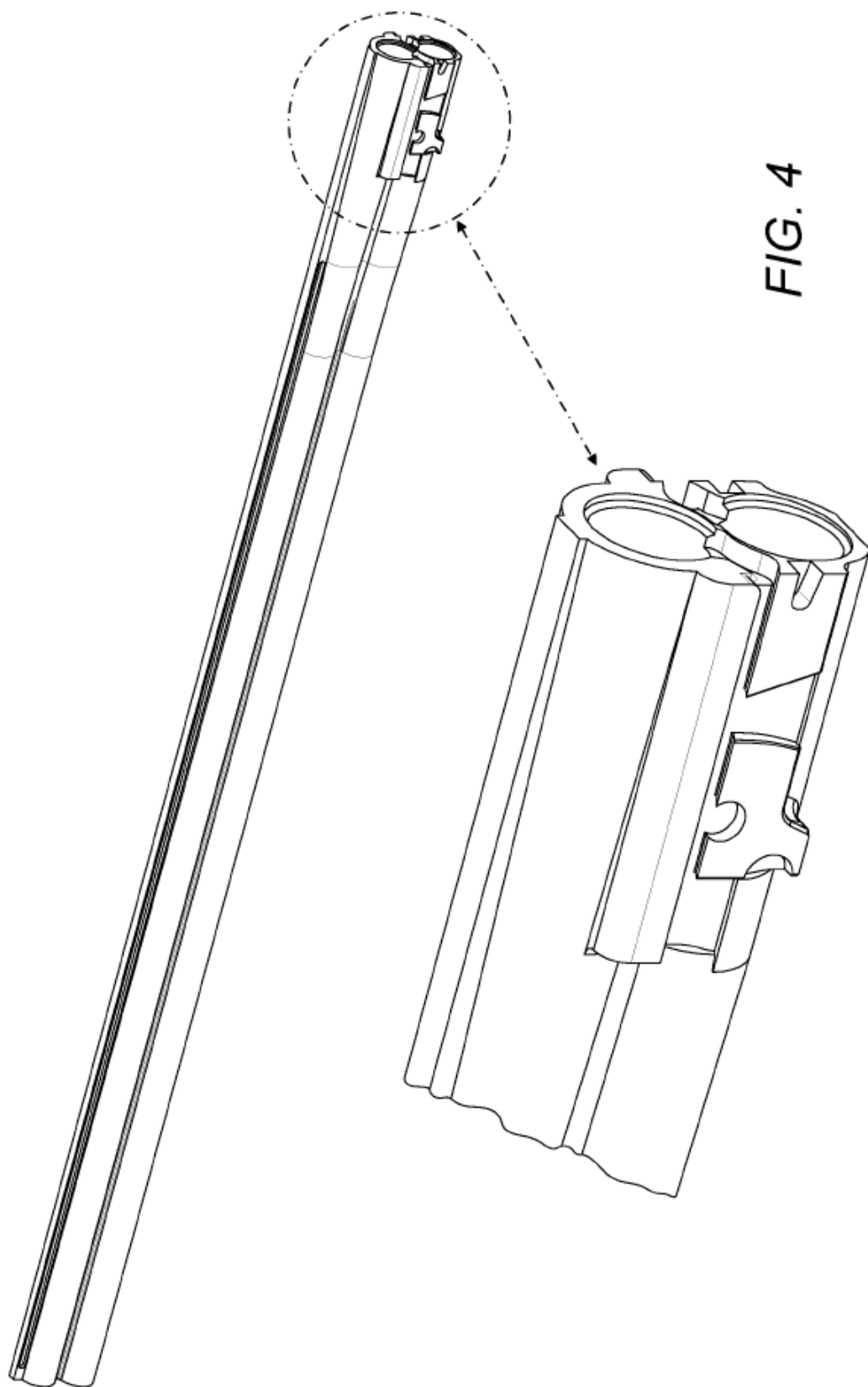


FIG. 3



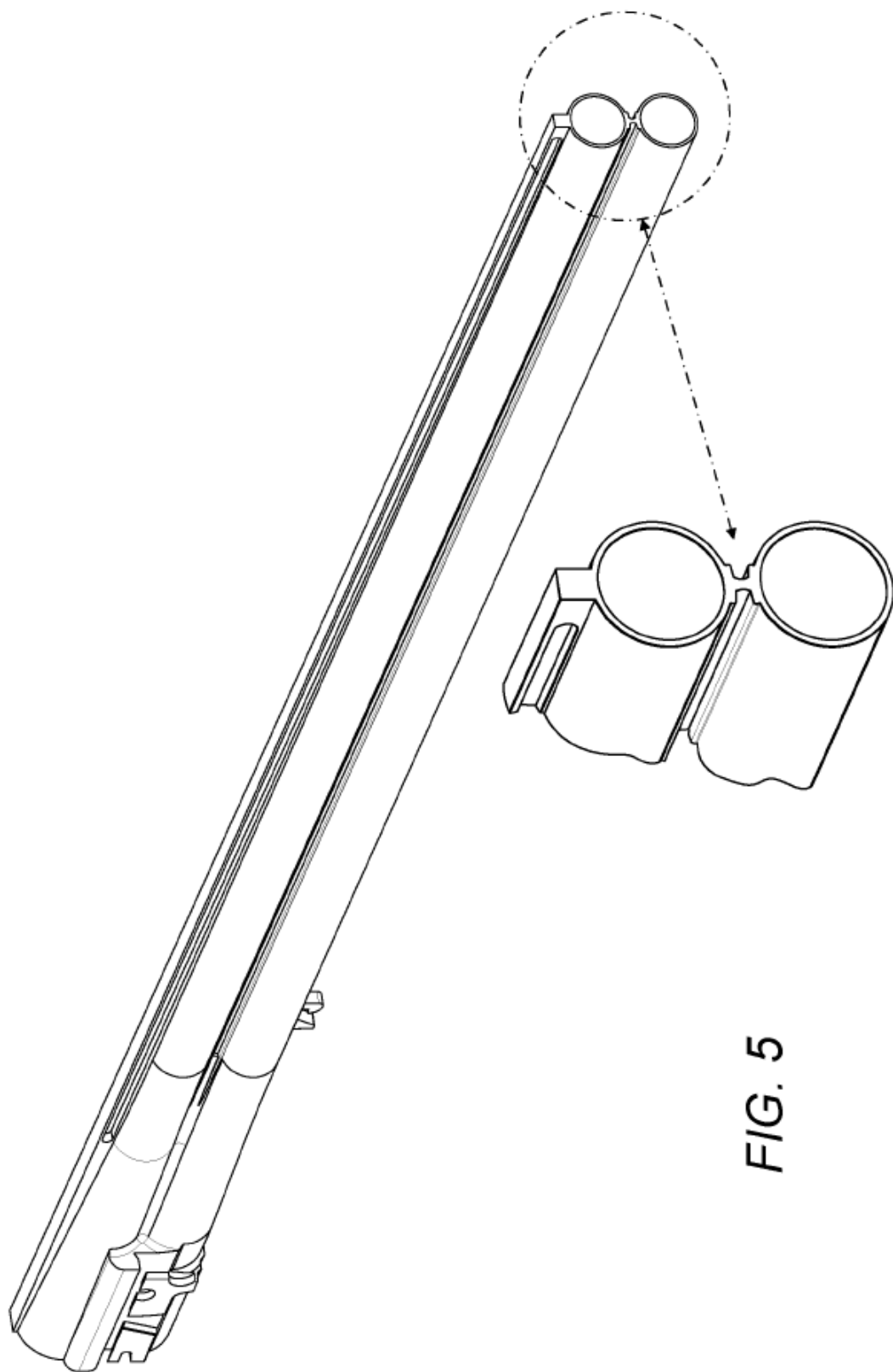
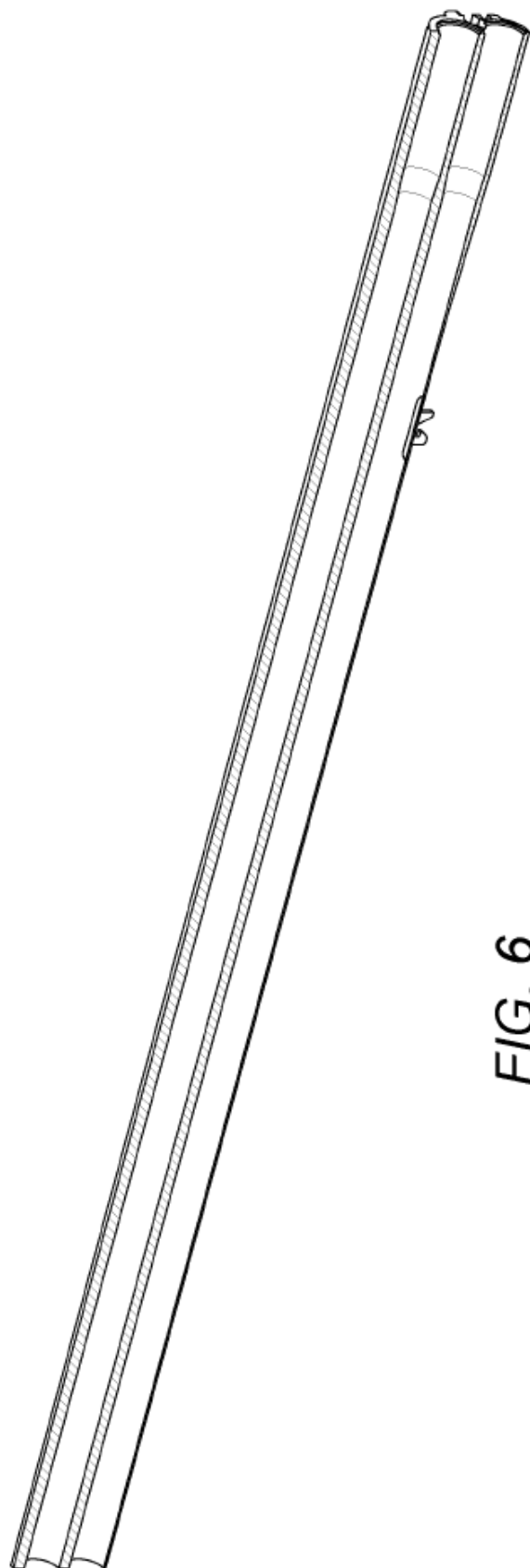


FIG. 5



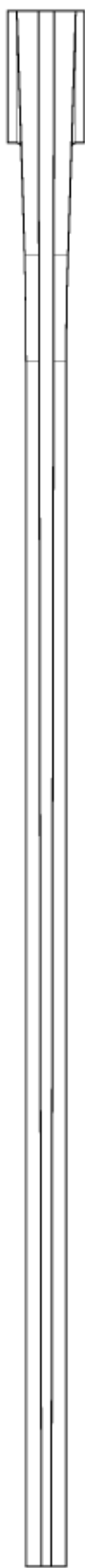


FIG. 7A



FIG. 7B



FIG. 7C

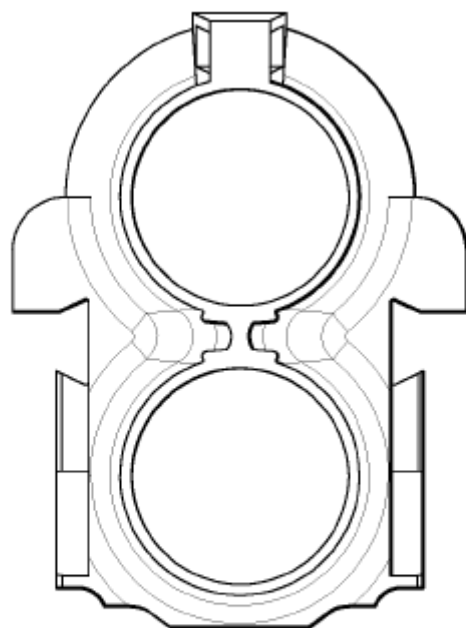


FIG. 8A

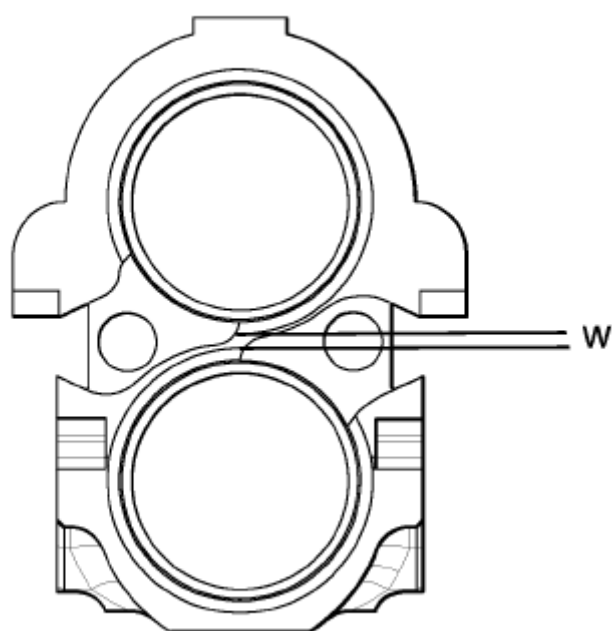


FIG. 8B

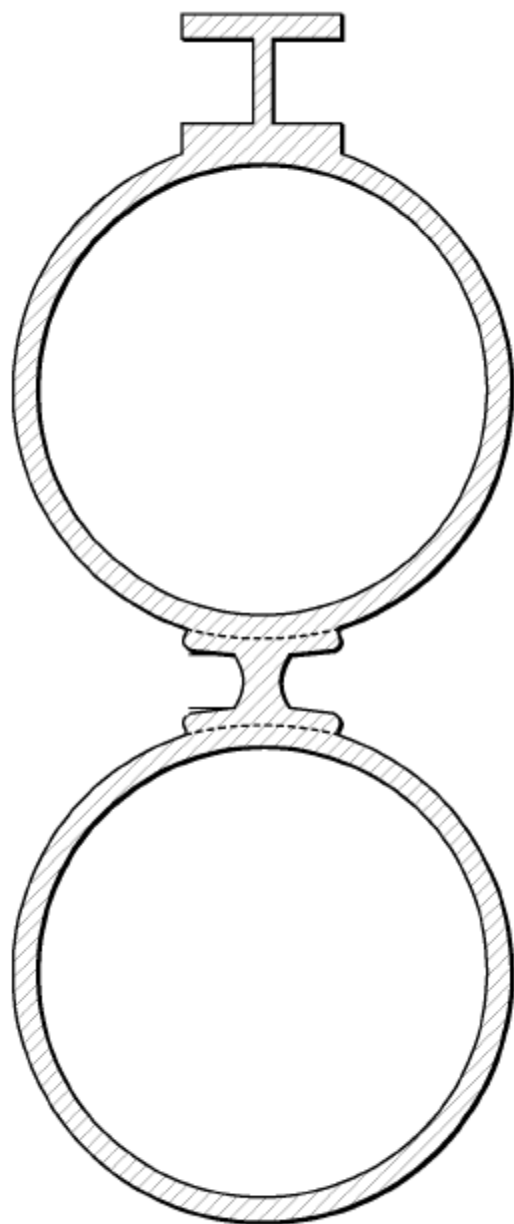


FIG. 9

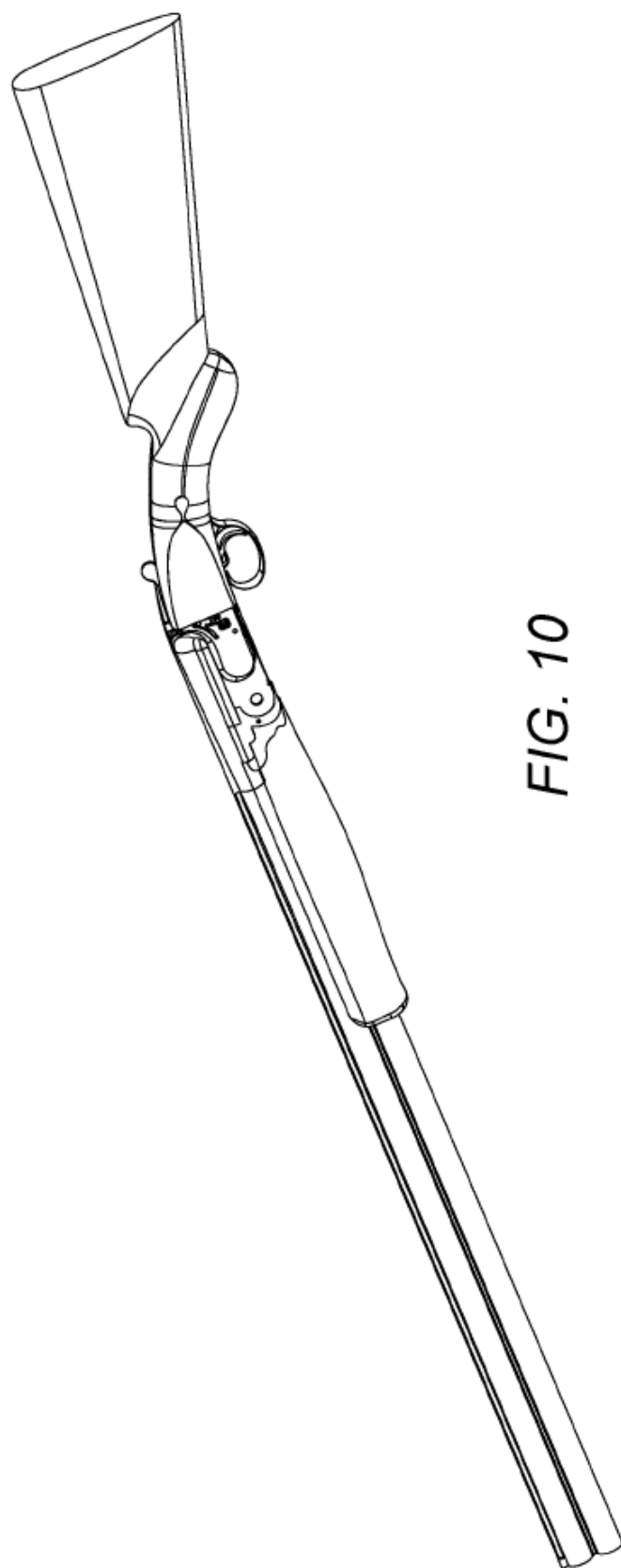


FIG. 10