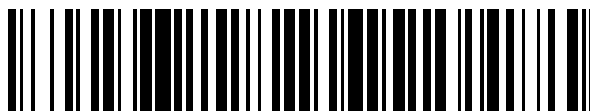


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 550**

51 Int. Cl.:

F42B 12/40 (2006.01)

F42B 14/02 (2006.01)

F42B 12/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.04.2015** **PCT/CA2015/050302**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2015** **WO15172240**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2015** **E 15793132 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019** **EP 3143365**

54 Título: **Proyectil de marcado polimérico con anillo de sellado metálico integrado**

30 Prioridad:

14.05.2014 US 201414277300

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

25.02.2020

73 Titular/es:

**GENERAL DYNAMICS ORDNANCE AND
TACTICAL SYSTEMS - CANADA, INC. (100.0%)
5 Montée des Arsenaux
Repentigny, Québec J5Z 2P4, CA**

72 Inventor/es:

**LAFORTUNE, ERIC y
DE SOUSA, LUIS**

74 Agente/Representante:

DÍAZ DE BUSTAMANTE TERMINEL, Isidro

ES 2 744 550 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

Proyectil de marcado polimérico con anillo de sellado metálico integrado.

5 CAMPO TÉCNICO

El campo técnico generalmente se refiere a proyectiles de entrenamiento usados en relación con armas con estriado del ánima, y más particularmente se refiere a proyectiles de marcado poliméricos no letales.

ANTECEDENTES

10 Los documentos US 5.035.183 A, US 2011/048270 A1 y US 5.277.460 A constituyen documentos relevantes de la técnica anterior. Los proyectiles de marcado no letales y de baja energía a menudo se usan en relación con armas con estriado del ánima de pequeño calibre (por ejemplo, pistolas, rifles, metralletas y similares) para proporcionar una experiencia de entrenamiento realista. Dichos proyectiles típicamente incluyen una parte de carcasa polimérica más delantera que encierra un compuesto de marcado de color semiviscoso y una parte de base trasera que encaja con la parte de carcasa. El encaje entre la carcasa y la base se proporciona típicamente a través de un ajuste por apriete o ajuste por presión. La parte de carcasa está configurada de modo que, durante el impacto, el compuesto de marcado es expulsado de la carcasa de manera controlada, típicamente a lo largo de líneas de ruptura predefinidas.

20 Los proyectiles de marcado poliméricos conocidos pueden ser insatisfactorios en varios aspectos. Por ejemplo, el almacenamiento subóptimo de tales proyectiles, particularmente los proyectiles que utilizan compuestos de marcado a base de agua, puede provocar una evaporación de humedad significativa a través de la interfaz carcasa/base y, en consecuencia, una reducción en la viscosidad y la masa del compuesto de marcado. Este efecto de envejecimiento, que se ve exacerbado por las condiciones de alta temperatura y humedad, se debe en parte a la dificultad de lograr un sello hermético entre los componentes poliméricos, que están notoriamente sujetos a altas tolerancias dimensionales y diversas restricciones de ensamblaje.

25 El envejecimiento prematuro en forma de pérdida de humedad y el cambio de fase del compuesto de marcado pueden dar como resultado un efecto de marcado disminuido y/o una distribución de masa no uniforme, lo que a su vez puede conducir a una reducción de la estabilidad giroscópica en la boca del arma. Además, dentro de cualquier lote particular de proyectiles de marcado, la pérdida de humedad puede variar ampliamente entre proyectiles individuales. Esto da como resultado una mayor variación en la velocidad inicial del proyectil y una mayor dispersión del impacto.

30 Por consiguiente, es deseable proporcionar proyectiles de marcado poliméricos mejorados con una vida útil y estabilidad de vuelo mejoradas. Otros elementos y características deseables de la presente invención serán evidentes a partir de la descripción detallada posterior y las reivindicaciones adjuntas, tomadas en conjunto con los dibujos adjuntos y el campo técnico y los antecedentes anteriores.

35 RESUMEN

Un proyectil de marcado de acuerdo con una realización está configurado para ser disparado a través del cañón de un arma de fuego que tiene un estriado formado en su interior. El proyectil de marcado incluye una parte de base polimérica configurada para encajar con el estriado del cañón y una parte de carcasa delantera polimérica acoplada a la parte de base. La parte de carcasa delantera polimérica tiene una cavidad formada en su interior para alojar un compuesto marcador y una estructura configurada para deformarse en el impacto y liberar así el compuesto marcador. El proyectil de marcado también incluye un componente de sellado anular metálico configurado para sellar la parte de carcasa delantera polimérica a la parte de base polimérica.

45 De acuerdo con una realización, se proporciona un método para formar un proyectil de marcado configurado para ser disparado a través del cañón de un arma de fuego que tiene un estriado formado en su interior. El método incluye: formar una parte de base polimérica configurada para encajar con el estriado del cañón; formar una parte de carcasa delantera polimérica que tiene una cavidad formada en su interior y que tiene una estructura configurada para deformarse en el impacto para exponer la cavidad; insertar un compuesto de marcado en la cavidad; acoplar la parte de base polimérica a la parte de carcasa delantera polimérica; y sellar la parte de carcasa delantera polimérica a la parte de base polimérica con un componente de sellado anular metálico.

50 De acuerdo con una realización, un proyectil de marcado está configurado para ser disparado a través del cañón de un arma de fuego que tiene un estriado formado en su interior. El proyectil de marcado incluye una parte de base polimérica configurada para encajar con el estriado del cañón, y una parte de carcasa delantera polimérica acoplada a la parte de base de modo que la parte de base y la parte de carcasa delantera se superpongan parcialmente axialmente. La parte de carcasa delantera polimérica tiene una cavidad formada en su interior para alojar un

compuesto marcador y una estructura configurada para deformarse en el impacto y liberar así el compuesto marcador. El proyectil de marcado también incluye un anillo de metal engarzado configurado para sellar la parte de carcasa delantera polimérica a la parte de base polimérica aplicando una fuerza de compresión radial a la misma. El anillo de metal engarzado tiene una parte no engarzada moldeada conjuntamente con la parte de base polimérica, y una parte engarzada que aplica compresión radial a la superficie externa de la parte de carcasa delantera polimérica.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las realizaciones ejemplares se describirán en lo sucesivo junto con las siguientes figuras de dibujos, en las que números similares denotan elementos similares, y en las que:

La figura 1 es una vista general isométrica de un proyectil de marcado de acuerdo con una realización.

La figura 2 es una vista lateral del proyectil de marcado de la figura 1.

La figura 3 es una vista en sección transversal correspondiente a la vista lateral del proyectil de marcado representada en la figura 2.

La figura 4 es una vista de detalle en sección transversal de una región engarzada '4' de la figura 3.

La figura 5 es una vista en despiece ordenado de un proyectil de marcado de acuerdo con una realización.

Las figuras 6 - 8 representan la deformación progresiva de un proyectil de marcado ejemplar durante el impacto.

La figura 9 ilustra un patrón de marcado resultante del impacto de acuerdo con una realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En general, el tema descrito en el presente documento se refiere a un proyectil de marcado polimérico no letal mejorado que incorpora un sello anular metálico (por ejemplo, a través de un anillo engarzado) que mejora significativamente la vida útil mientras que al mismo tiempo aumenta la estabilidad del proyectil. En ese sentido, la siguiente descripción detallada es simplemente de naturaleza ejemplar y no pretende limitar la aplicación y los usos. Además, no hay intención de estar obligado por ninguna teoría expresa o implícita presentada en el campo técnico, antecedentes, breve resumen anteriores o la siguiente descripción detallada. Se entenderá que las figuras de dibujos no están necesariamente dibujadas a escala y pueden ser denominadas en el presente documento, sin pérdida de generalidad, como dibujos "isométricos" (en oposición a "en perspectiva") incluso cuando tales dibujos no son estrictamente isométricos, sino que son, por el contrario, axonométricos como se conoce en la técnica. La naturaleza y el funcionamiento de las municiones y armas de fuego convencionales, en particular las armas de fuego con estriado del ánima son bien conocidas y no es necesario describirlas en detalle en el presente documento.

Con referencia ahora a la vista exterior isométrica de la figura 1, un proyectil de marcado 100 de acuerdo con una realización generalmente incluye una parte de base polimérica (o simplemente "parte de base") 101, una parte de carcasa delantera polimérica (o simplemente "parte de carcasa") 102, y un componente metálico de sellado anular (o simplemente "componente de sellado") 103 configurado para sellar la parte de carcasa 102 a la parte de base 101 (por ejemplo, mediante el engarzado de un anillo metálico adecuadamente maleable). La parte de base 101 está configurada para encajar con el estriado de un cañón (no ilustrado), y la parte de carcasa 102 tiene una estructura (por ejemplo, que incluye estrías longitudinales 110, 112 y estrías circunferenciales 114, 116) configurada para deformarse en el impacto y liberar así el compuesto de marcado contenido en su interior, como se describe con más detalle a continuación.

Como punto de partida, la expresión "proyectil de marcado", como se usa en el presente documento, se refiere a la clase de munición de práctica no letal caracterizada por su masa relativamente baja (y, por lo tanto, baja energía), y su capacidad para proporcionar alguna indicación visual de su punto de impacto, típicamente a través de la liberación de alguna forma de compuesto de marcado a través de una parte más delantera frangible. Las diversas realizaciones descritas en el presente documento se refieren a un proyectil de marcado "de polímero" o "polimérico", es decir, un proyectil que se fabrica al menos parcialmente usando un material plástico polimérico.

Con referencia ahora a las figuras 2 y 3, la figura 2 es una vista lateral del proyectil de marcado 100 de acuerdo con la realización ilustrada, y la figura 3 es una vista en sección transversal correspondiente del proyectil de marcado 100 que generalmente está alineada con el mismo. Como se mencionó anteriormente en relación con la figura 1, el proyectil de marcado 100 incluye tres partes alineadas coaxialmente que se extienden desde un extremo 210 (denominado "trasero") hasta un extremo opuesto 212 (denominado "delantero" o de "impacto"). En un ejemplo, el proyectil de marcado 100 incluye la parte de base 101, la parte de carcasa 102 y el componente de sellado anular metálico 103. Como se ilustra, el componente de sellado 103 generalmente está configurado para fijar la parte de carcasa 102 a la parte de base 101 y al mismo tiempo proporcionar un sello entre los dos componentes. Diversas "regiones" del proyectil de marcado 100 están delimitadas en la figura 2, a saber, regiones 202-207 que se extienden desde el extremo 210 hasta el extremo 212. Estas regiones se mencionarán en la descripción a continuación.

Como se muestra en la figura 3, una cavidad 303 en la parte de carcasa 102 alberga un compuesto de marcado adecuado 302 - por ejemplo, un compuesto de marcado a base de agua, cera o aceite. En algunas realizaciones, el compuesto de marcado 302 es semiviscoso y llena una gran parte de la cavidad 303 de tal manera que su masa se distribuye uniformemente alrededor del eje central del proyectil (indicado por una línea de puntos). A este respecto, se apreciará que la figura 3 presenta simplemente una configuración ejemplar (por ejemplo, tamaño y forma) para marcar el compuesto 302, y no pretende ser limitante.

El proyectil de marcado 100 incluye además una cavidad trasera 304 configurada para, entre otras cosas, recibir una fuerza de expulsión producida por ignición de un propelente. Es decir, el proyectil de marcado 100 está configurado para ser incorporado en un cartucho del tipo comúnmente usado en relación con armas de fuego, como se conoce en la técnica. En aras de la claridad, dichos componentes de cartucho no se ilustran en los dibujos.

El sello anular 103 puede implementarse usando una variedad de estructuras y materiales configurados para fijar la parte de carcasa 102 a la parte de base 101. Por ejemplo, puede proporcionarse una estructura en forma de anillo (región 203 en la figura 2) para aplicar una fuerza de compresión radial (a través de, por ejemplo, deformación plástica) y de ese modo fijar la parte de carcasa 102 a la parte de base 101. En un ejemplo, el sello anular 103 de la realización ilustrada comprende un anillo metálico engarzado. Es decir, como se muestra en la figura 3, y como se muestra adicionalmente en la vista detallada de la figura 4, la parte de base 101 está parcialmente superpuesta, coaxialmente, por la parte de carcasa delantera 102, y el anillo de metal engarzado (103) tiene una parte no engarzada 312 al menos parcialmente incorporada (o acoplada o fijada de otra manera) dentro de la parte de base 101, y una parte engarzada 310 que aplica compresión radial (es decir, hacia adentro con respecto al eje central) a una superficie externa de la parte de carcasa delantera 102.

La longitud axial del componente de sellado 103 puede seleccionarse para lograr el nivel deseado de estabilidad del proyectil a la luz de otras compensaciones. En una realización, por ejemplo, el componente de sellado 103 tiene una longitud axial (como se ve en la figura 3) que es mayor que aproximadamente el 5,0% de la longitud total del proyectil de marcado (es decir, que se extiende desde el extremo 210 hasta el extremo 212). En una realización, el componente de sellado 103 tiene una longitud axial que está entre aproximadamente el 17% y el 25% de la longitud total del proyectil de marcado 100.

El componente de sellado 103 puede fabricarse a partir de una variedad de materiales, pero generalmente es un metal suficientemente maleable que proporciona el nivel deseado de fuerza de engarzado radial, que puede variar dependiendo del tamaño y la forma del proyectil de marcado. Como se usa en el presente documento, el término "maleable" se refiere a la medida en que un material se deforma plásticamente en respuesta al esfuerzo de compresión sin fractura. En una realización, el componente de sellado 103 comprende una aleación de cobre que tiene al menos aproximadamente un 50% de contenido de cobre, por ejemplo, al menos aproximadamente un 65% de contenido de cobre y, como un ejemplo adicional, al menos aproximadamente un 85% de contenido de cobre. Además, se pueden usar otras aleaciones metálicas, que incluyen, sin limitación, acero, hierro, estaño, aluminio, oro, plata, platino, tungsteno, titanio, zinc, metal sinterizado y similares.

Una ventaja de incluir el componente de sellado 103, además de su capacidad para sellar entre sí la parte de base 101 y la parte de carcasa 102, es que su forma anular de masa relativamente alta aumenta la estabilidad giroscópica del proyectil de marcado 100. En una realización, por ejemplo, la estabilidad giroscópica del proyectil de marcado 100 en la boca del arma es mayor de aproximadamente 1,3 veces (preferentemente aproximadamente 2,0 veces en una realización de proyectil de calibre 5,56) que la de un proyectil de marcado de referencia, es decir, un proyectil que solo incluye la parte de base 101, la parte de carcasa 102 y el compuesto de marcado 302.

Engarzado, el componente de sellado 103 generalmente tiene un diámetro externo (región 203) que es menor que el diámetro externo de la parte de carcasa 102 y la parte de base 101. Esto evita posibles rasguños de objetivos, tales como lentes de máscara protectora, pintura para automóviles y similares. También evita que el componente de sellado 103 se encaje con el estriado del cañón.

En la realización ilustrada, la parte de base 101 incluye una región de banda de conducción circunferencial escalonada (región 202 en la figura 2) configurada para encaja con el estriado del cañón y recoger y eliminar los residuos del cañón. Esto se ilustra en la fig. 2 como dos "escalones" axiales dentro de la región 202, comenzando desde un diámetro externo alto 231, hasta una región de diámetro inferior, y luego a otro diámetro externo alto 232. La región en las inmediaciones del diámetro externo 232 encaja con el estriado del cañón, y la región en las inmediaciones del diámetro externo 231 (que se configura preferentemente como un borde delantero afilado, como se muestra) recoge y elimina los residuos del cañón, incluidos los residuos producidos a través del encaje del diámetro externo 232 con el estriado. El diámetro externo 231 también, hasta cierto punto, encajará con el estriado del cañón. Como se ilustra, la región 202 de la banda de conducción generalmente será la única parte del proyectil de marcado 100 que encaja con el estriado del cañón, ya que incluye las regiones del proyectil de marcado 100 con el diámetro externo más alto (figura 2).

La parte de carcasa delantera 102 incluye al menos una región de banda de guía circunferencial (regiones 204 y 206 en la figura 2), separadas por una región de cuerpo 205 provista entre ellas. Las regiones de banda de guía 204 y 206 están configuradas para proporcionar un encaje alineado de la parte de base polimérica con el estriado del

cañón. Es decir, mientras que las regiones 204 y 206 no "encajan" con el estriado del cañón (debido a su menor diámetro externo en comparación con la región 202), pueden contactar con la superficie interna del cañón de vez en cuando a medida que se traslada y gira a través del cañón, manteniendo así el proyectil 100 alineado dentro del cañón. Aunque solo se ilustran dos regiones de banda de guía 204 y 206, se puede emplear cualquier número de dichas regiones de banda de guía.

Como se mencionó anteriormente, la parte de carcasa 102 incluye uno o más detalles estructurales configurados para permitir que el proyectil de marcado 100 se deforme en el impacto y, de este modo, libere el compuesto de marcado contenido dentro. En algunas realizaciones, la parte de carcasa 102 incluye varias estrías longitudinales 112 y 110 (regiones 205 y 207 de la figura 2), así como una o más estrías circunferenciales 114 y 116 (región 205 en la figura 2). La profundidad de las estrías circunferenciales 112 y 110 variará dependiendo de los factores de diseño, pero en una realización, una o más de las estrías tienen al menos aproximadamente un 25% del grosor de la parte de carcasa 102. Se ha descubierto que las estrías circunferenciales 114 y 116 actúan efectivamente como "zonas de plegado" y de ese modo ayudan a las estrías longitudinales 112 y 110 en la apertura durante el impacto.

Se puede usar una variedad de materiales poliméricos y técnicas de fabricación para formar la parte de base 101 y la parte de carcasa 102. Como la parte de base 101 generalmente no se deformará significativamente durante el impacto, se puede fabricar con un material polimérico que es diferente de (y más pesado que) el que se usa para la fabricación de la parte de carcasa 102. Los materiales poliméricos adecuados incluyen, sin limitación, acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), acetal, nylon, policarbonato, polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo (PVC) y teflón. El polímero seleccionado exhibe preferentemente una baja permeabilidad para ayudar a minimizar la transferencia de humedad a través del cuerpo del proyectil de pared delgada.

Los diversos detalles estructurales de la parte de carcasa 102 generalmente permiten que la parte de carcasa 102 "forme un hongo" (por ejemplo, se deforme para formar una forma generalmente de hongo) y de ese modo absorba la energía del impacto y libere el compuesto marcador en un patrón particularmente deseable. A este respecto, las figuras 6 - 8 representan la deformación progresiva de un proyectil de marcado ejemplar durante el impacto, y la figura 9 ilustra un patrón de marcado resultante del impacto de acuerdo con una realización.

Más particularmente, las figuras 6-8 representan la deformación de acuerdo con un modelo basado en ordenador, y se presenta simplemente como un ejemplo (pero no necesariamente un ejemplo estrictamente realista) de cómo la parte de carcasa 102 podría deformarse en el impacto. Como se puede ver, a medida que avanza el impacto (debido al contacto de la superficie delantera 212 con un objetivo, no ilustrado), las estrías 110 y 112 se fracturan gradualmente para exponer el compuesto de marcado contenido dentro. El tiempo y la extensión de esta deformación pueden ser modulados por el tamaño y la posición de las estrías circunferenciales 114 y 116, como se describió anteriormente. La figura 9 muestra el patrón de marcado resultante 900, caracterizado por segmentos radiales (en este caso, cuatro segmentos radiales) que se extienden desde el punto de contacto central. Sin embargo, se apreciará que la invención no está limitada a ello y que el patrón de marcado 900 variará dependiendo del número y el tamaño de las estrías incorporadas en la parte de carcasa 102.

Se pueden emplear una variedad de métodos de fabricación y montaje para producir un proyectil de marcado 100 como se describió anteriormente. A ese respecto, la figura 5 es una vista en despiece ordenado de los diversos componentes del proyectil de marcado 100. De acuerdo con una realización, el método incluye las etapas de (1) formar la parte de base 101 de modo que esté configurada para encaja con el estriado del cañón; (2) formar la parte de carcasa 102 de modo que incluya una cavidad 303 y tenga una o más características estructurales configuradas para deformarse en el impacto para exponer la cavidad 303 (como se describió con más detalle anteriormente); (3) depositar, dispensar o insertar de otro modo el compuesto de marcado 302 en la cavidad 303; (4) acoplar la parte de base 101 a la parte de carcasa 102 (por ejemplo, insertando un componente coaxialmente en el otro); y (5) sellar la parte de carcasa 102 a la parte de base 101 con el componente de sellado anular metálico 103, por ejemplo, proporcionando un engarce circunferencial al componente de sellado 103 usando cualquiera de una variedad de herramientas de engarzado convencionales conocidas en la técnica.

En algunas realizaciones, el componente de sellado 103 y la parte de base 101 se fabrican como componentes separados. Sin embargo, en otras realizaciones, el componente de sellado 103 puede estar "moldeado conjuntamente" con la parte de base 101, simplificando así el ensamblaje.

En una realización, la parte de base 101, la parte de carcasa 102, el compuesto de marcado 302 y el componente de sellado 103 juntos forman un proyectil de 5,56 mm que tiene una masa entre aproximadamente 0,25 y aproximadamente 0,50 gramos. Otros calibres de proyectiles que podrían beneficiarse del asunto divulgado incluyen, sin limitación, 0,380 Auto, calibre 0,40 S&W, 7,62 mm OTAN y 9 mm Parabellum. Tales proyectiles pueden tener valores de masa de hasta 0,75 g.

Aunque se ha presentado al menos una realización ejemplar en la descripción detallada anterior, debe apreciarse que existe un gran número de variaciones. También debe apreciarse que la realización ejemplar o las realizaciones ejemplares son solo ejemplos, y no pretenden limitar el alcance, la aplicabilidad o la configuración de la divulgación de ninguna manera. Por el contrario, la descripción detallada anterior proporcionará a los expertos en la materia una hoja de ruta conveniente para implementar la realización ejemplar o las realizaciones ejemplares. Debe entenderse

que se pueden hacer diversos cambios en la función y disposición de los elementos sin apartarse del alcance de la divulgación como se establece en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un proyectil de marcado (100) configurado para ser disparado a través del cañón de un arma de fuego con un estriado formado en él, comprendiendo el proyectil de marcado (100):
5 una parte de base polimérica (101) configurada para encajar con el estriado del cañón;
una parte de carcasa delantera polimérica (102) acoplada a la parte de base (101), teniendo la parte de carcasa delantera polimérica (102) una cavidad (303) formada en su interior para alojar un compuesto de marcado (302) y teniendo una estructura configurada para deformarse en el impacto y liberar así el compuesto de marcado (302); y
10 un componente de sellado anular metálico (103) configurado para sellar la parte de carcasa delantera polimérica (102) a la parte de base polimérica (101).
2. El proyectil de marcado (100) de la reivindicación 1, en el que el componente de sellado anular metálico (103) comprende un anillo metálico engarzado.
- 15 3. El proyectil de marcado (100) de la reivindicación 2, en el que:
la parte de base (101) es superpuesta parcialmente, coaxialmente, por la parte de carcasa delantera (102), y
el anillo de metal engarzado tiene una parte no engarzada (312) al menos parcialmente incorporada dentro de la parte de base polimérica (101) y una parte engarzada (310) que aplica compresión radial a una superficie externa de la parte de carcasa delantera polimérica (102).
- 20 4. El proyectil de marcado (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el componente de sellado anular metálico (103) tiene una longitud axial que es mayor que el 5,0% de la longitud total del proyectil de marcado (100); y
en el que, preferentemente, el componente de sellado anular metálico (103) tiene una longitud axial que está entre aproximadamente el 17% y el 25% de una longitud total del proyectil de marcado (100); y
en el que, preferentemente, el componente de sellado anular metálico (103) comprende una aleación de cobre que tiene al menos un contenido de cobre del 50%.
- 25 5. El proyectil de marcado (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte de base polimérica (101), la parte de carcasa delantera polimérica (102), el compuesto de marcado (302) y el componente de sellado anular metálico (103) juntos forman un proyectil de 5,56 mm que tiene una masa entre 0,25 y 0,50 gramos.
- 30 6. El proyectil de marcado (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el componente de sellado anular metálico (103) está configurado de modo que la estabilidad giroscópica del proyectil de marcado (100) en la salida del cañón es mayor que 1,3 veces la de un proyectil de marcado de referencia (100) que comprende solo la parte de base (101), la parte de carcasa delantera (102) y el compuesto de marcado (302).
- 35 7. El proyectil de marcado (102) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte de base polimérica (101) incluye una región de banda de conducción circunferencial escalonada (202) configurada para encajar con el estriado del cañón y recoger y eliminar los residuos del cañón.
- 40 8. El proyectil de marcado (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte de carcasa delantera polimérica (102) incluye al menos una región de banda de guía circunferencial (204, 206) configurada para proporcionar un encaje alineado de la parte de base polimérica (101) con el estriado del cañón.

45

9. El proyectil de marcado (100) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura configurada para deformarse en el impacto comprende al menos una estría circunferencial formada en la parte de carcasa delantera polimérica (102).
- 5 10. Un método de formación de un proyectil de marcado (100) configurado para ser disparado a través del cañón de un arma de fuego que tiene un estriado formado en él, comprendiendo el método:
- formar una parte de base polimérica (101) configurada para encajar con el estriado del cañón;
- formar una parte de carcasa delantera polimérica (102) que tiene una cavidad (303) formada en su interior y que tiene una estructura configurada para deformarse en el impacto para exponer la cavidad (303);
- 10 insertar un compuesto de marcado (302) en la cavidad (303);
- acoplar la parte de base polimérica (101) a la parte de carcasa delantera polimérica (102); y
- sellar la parte de carcasa delantera polimérica (102) a la parte de base polimérica (101) con un componente de sellado anular metálico (103).
- 15 11. El método de la reivindicación 10, en el que el componente de sellado anular metálico (103) comprende un anillo, y el sellado de la parte de carcasa delantera polimérica (102) a la parte de base polimérica (101) comprende engarzar el anillo.
- 20 12. El método de la reivindicación 10 u 11, en el que el componente de sellado anular metálico (103) se moldea conjuntamente con la parte de base polimérica (101); y
- en el que, preferentemente, el componente de sellado anular metálico (103) tiene una longitud axial que es mayor que el 5,0% de una longitud total del proyectil de marcado (100); y
- en el que, preferentemente, el componente de sellado anular metálico (103) comprende una aleación de cobre que tiene al menos un contenido de cobre del 50%.
- 25 13. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que la parte de base polimérica (101) se forma con una región de banda de conducción circunferencial escalonada (202) configurada para encajar con el estriado del cañón y recoger y eliminar los residuos del cañón.
- 30 14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que la parte de carcasa delantera polimérica (102) está formada con al menos una región de banda de guía circunferencial (204, 206) configurada para proporcionar un encaje alineado de la parte de base polimérica (101) con el estriado del cañón.
- 35 15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que la estructura de la parte de carcasa delantera polimérica (102) comprende al menos una estría circunferencial formada en la parte de carcasa delantera polimérica (102).

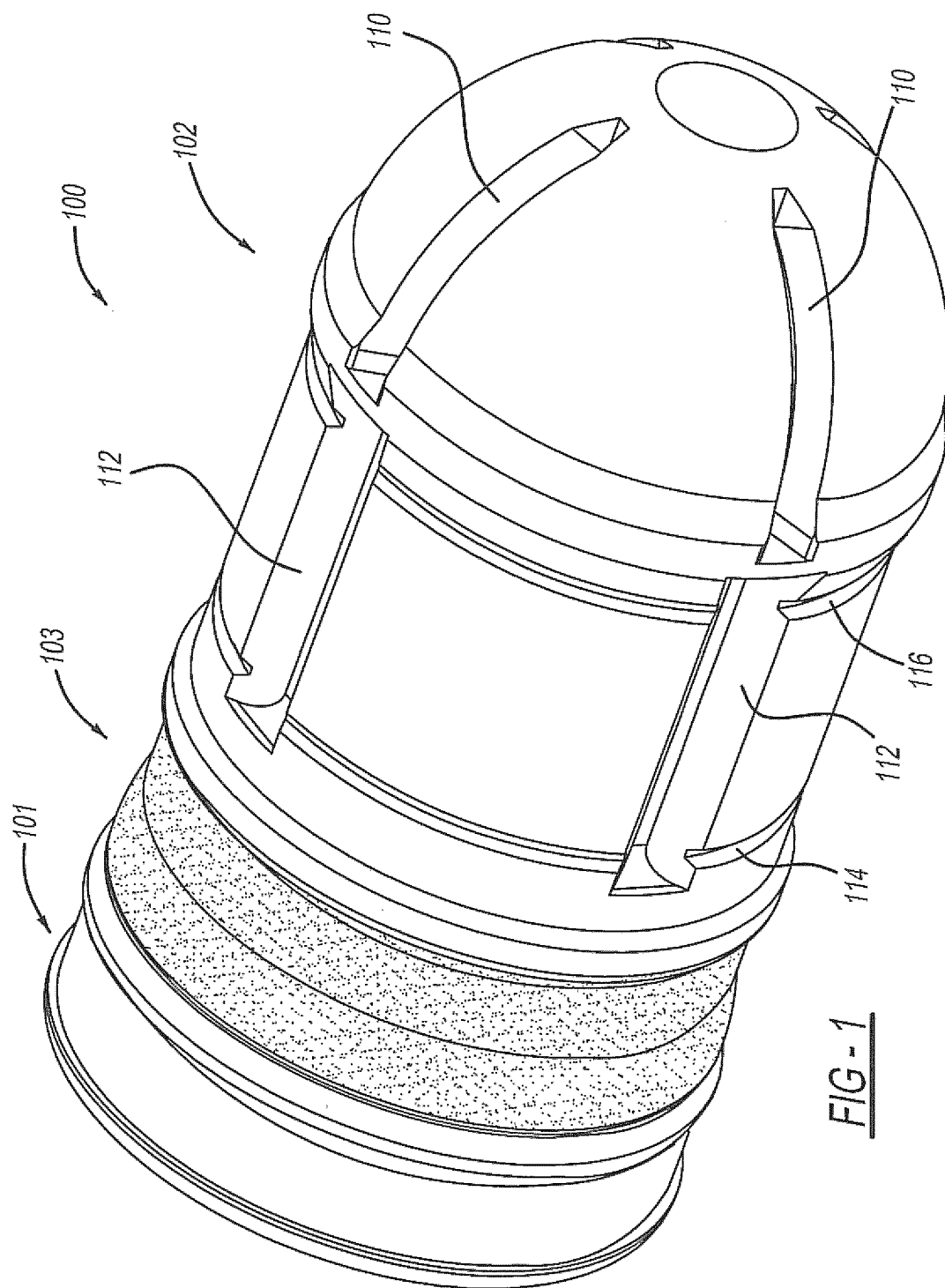
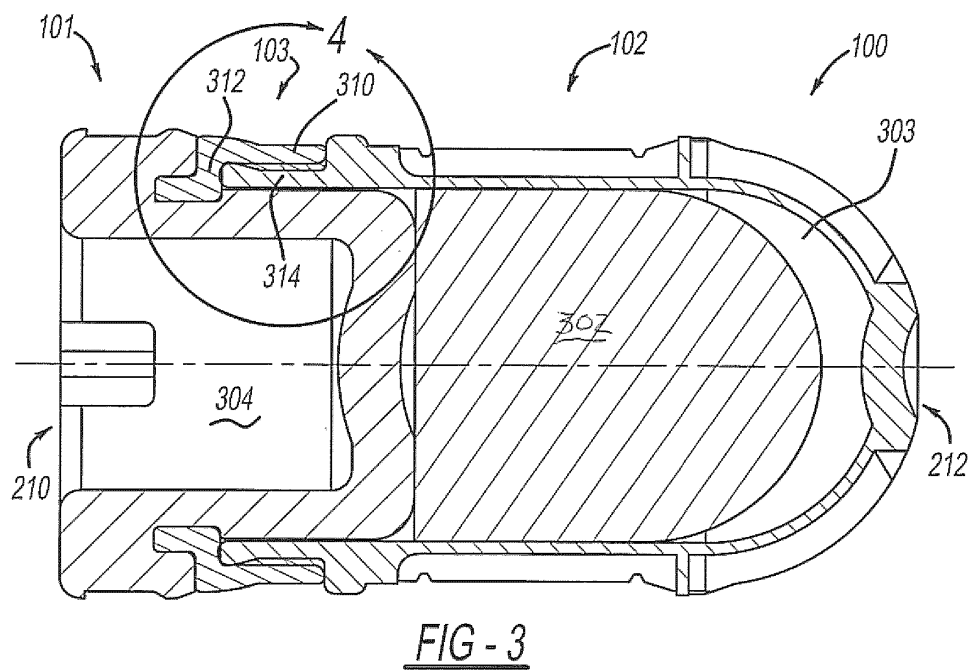
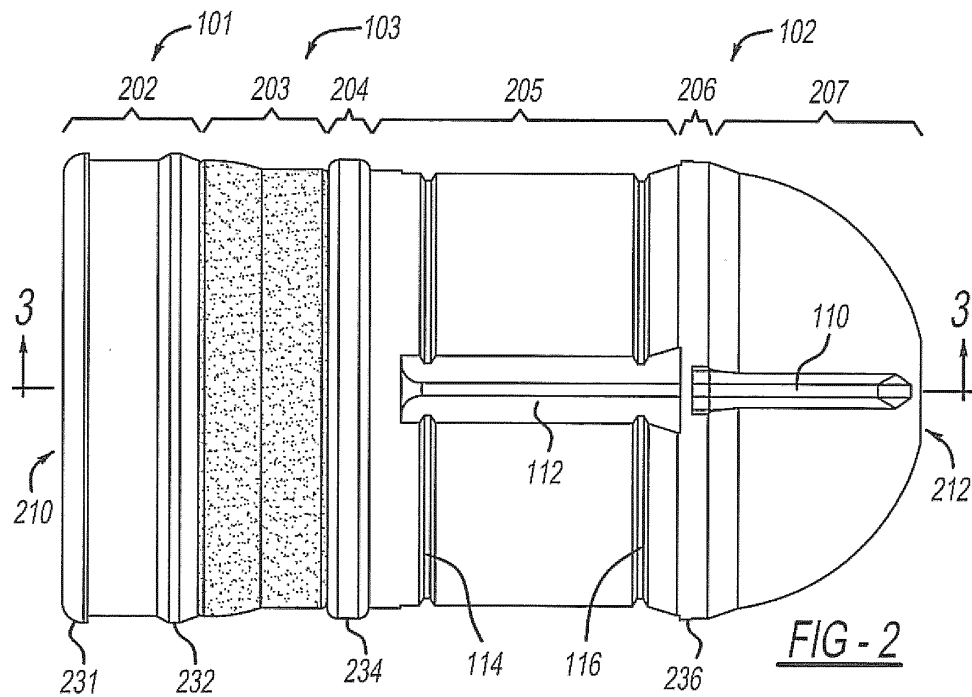
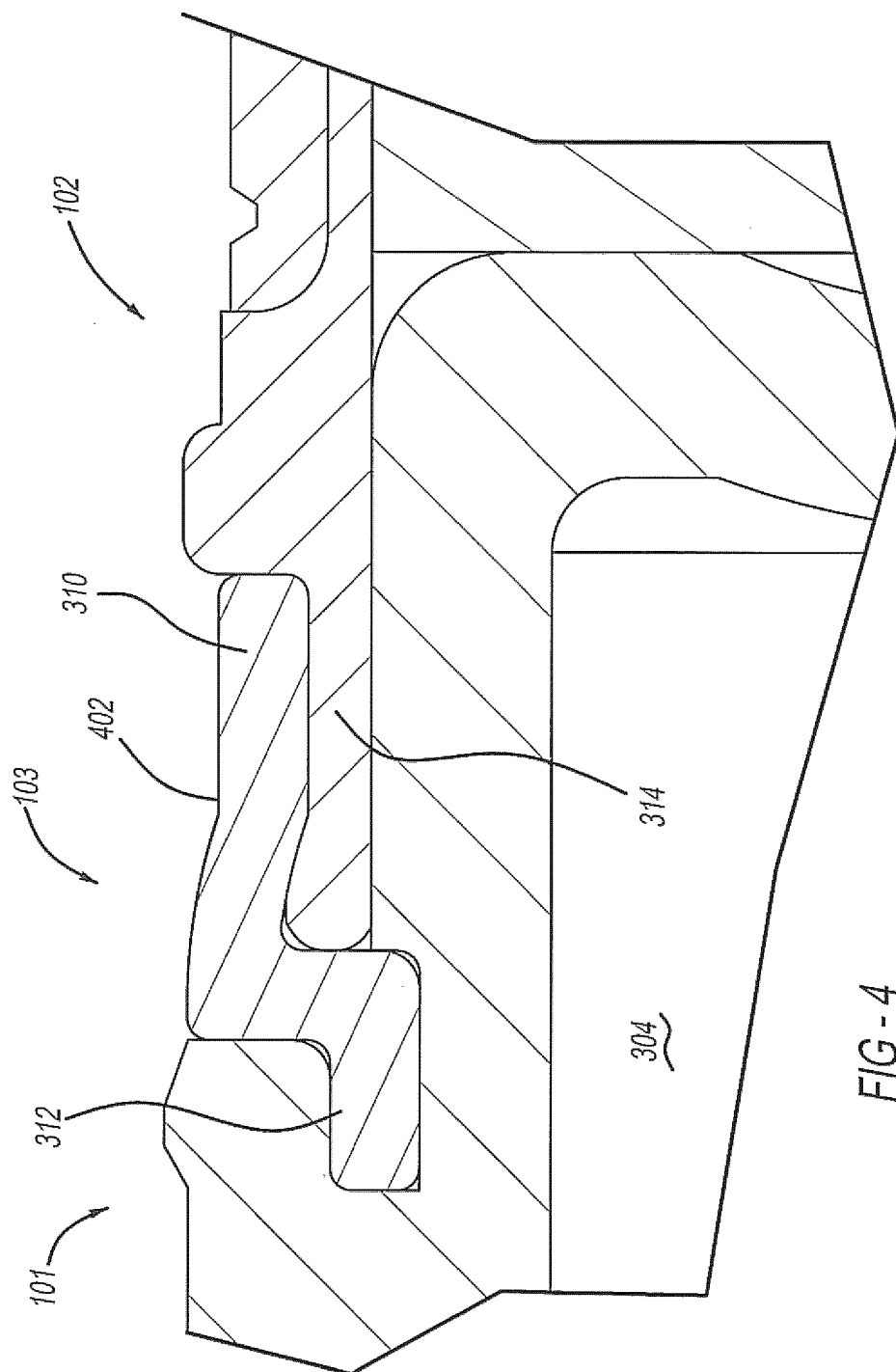
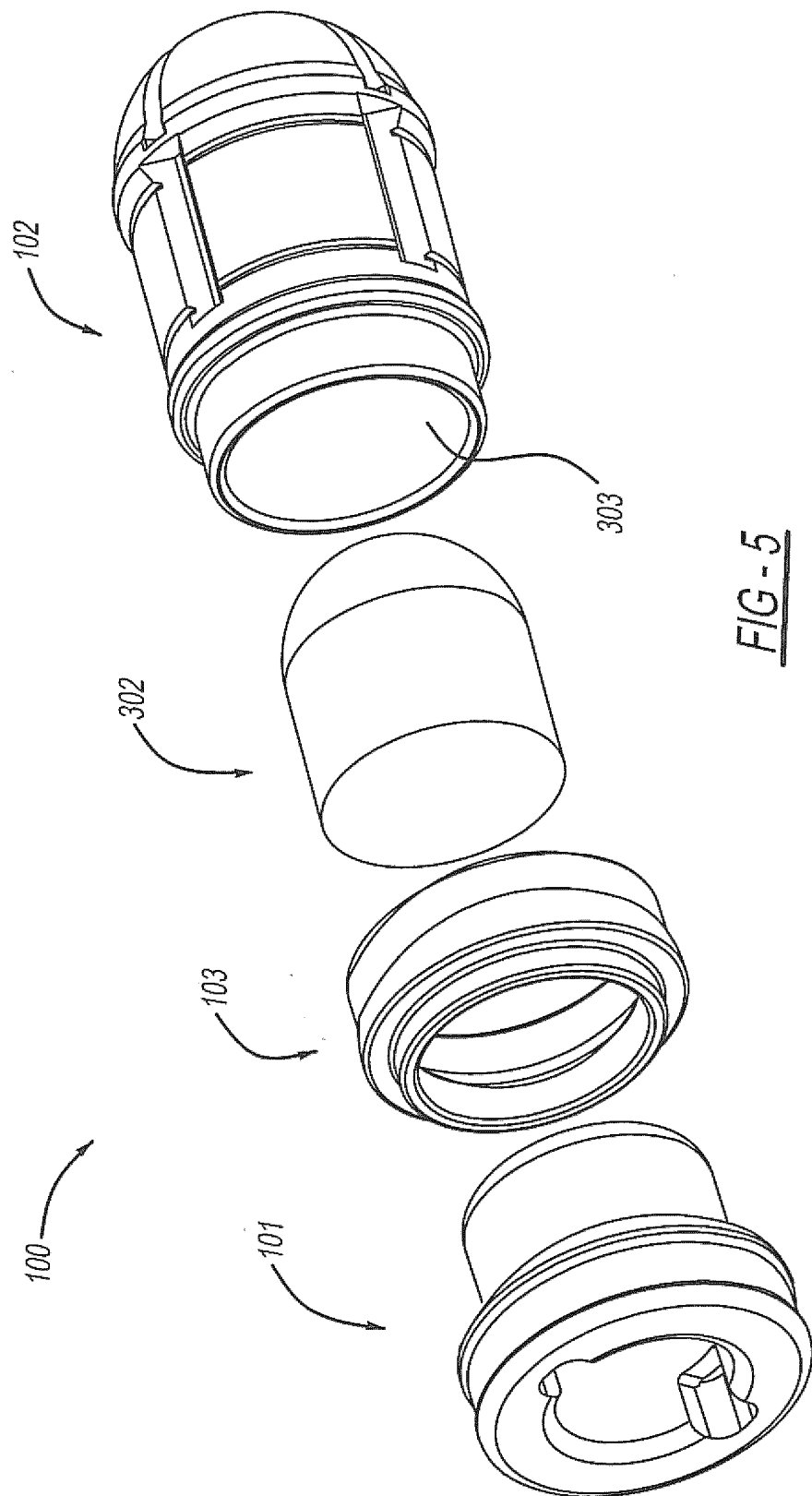
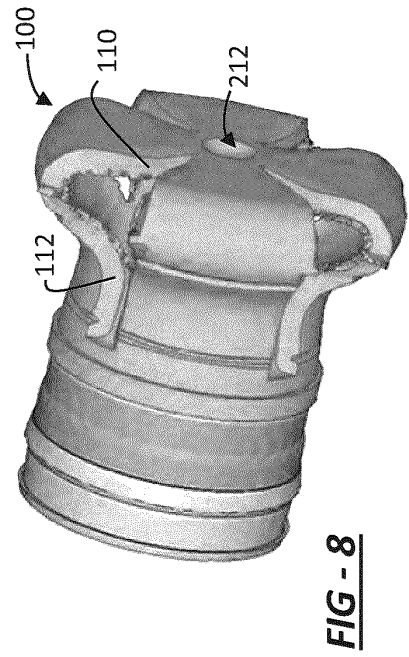
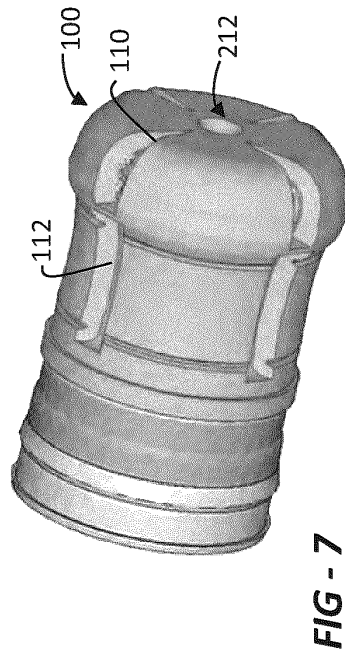
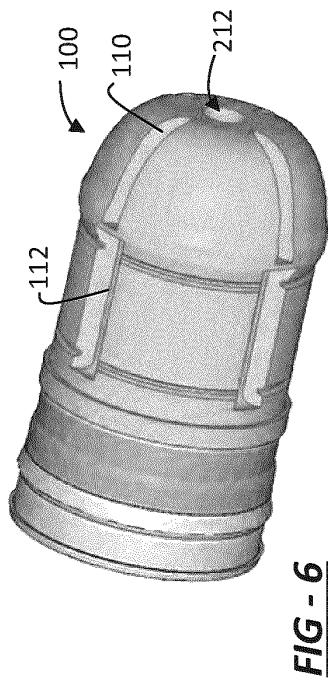


FIG - 1









900 →

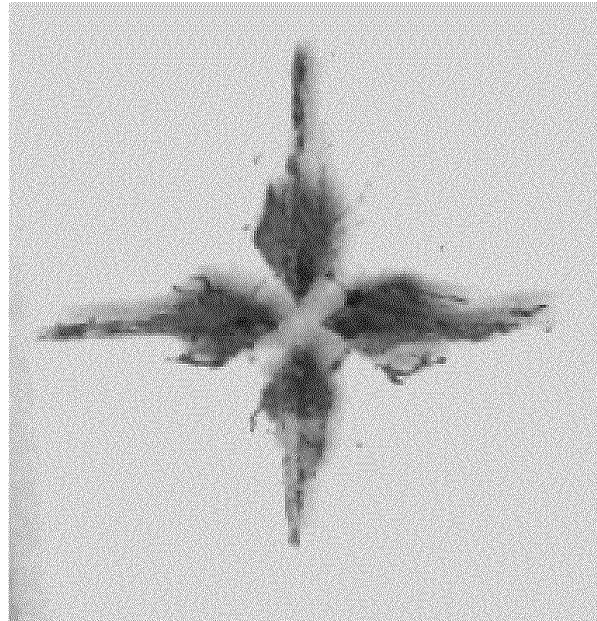


FIG - 9