



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 979 079**

⑮ Int. Cl.:

**F42B 14/06** (2006.01)  
**F42B 8/04** (2006.01)  
**F42B 14/02** (2006.01)  
**F42B 8/02** (2006.01)  
**F42B 12/34** (2006.01)  
**F42B 5/045** (2006.01)  
**F42B 12/74** (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- ⑧6 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.02.2020 PCT/CA2020/050240**
- ⑧7 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2020 WO20176970**
- ⑨6 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2020 E 20766146 (3)**
- ⑨7 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2024 EP 3935339**

---

⑮ Título: **Proyectil de marcado polimérico mejorado para cartucho no letal**

⑩ Prioridad:

**04.03.2019 US 201962813357 P**

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.09.2024**

⑯ Titular/es:

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

⑯ Inventor/es:

**LAFORTUNE, ERIC**

⑯ Agente/Representante:

**DÍAZ DE BUSTAMANTE TERMINEL, Isidro**

**ES 2 979 079 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 mejorado para cartucho no letal

5 CAMPO TÉCNICO

El campo técnico se refiere, en general, a cartuchos para armas de fuego, y más particularmente, se refiere a cartuchos que incluyen un proyectil no letal que incluye una porción de proyectil de base polimérica que está configurada para encajar con el estriado de un cañón de arma de fuego para impartir estabilización de giro y una porción de proyectil de carcasa frontal polimérica que está formada por un polímero relativamente blando para ayudar a absorber la energía de impacto tras el impacto.

10 ANTECEDENTES

15 Muchos cartuchos no letales para armas de fuego incluyen un proyectil marcador polimérico no letal que se aplasta (por ejemplo, se deforma) completamente y se han usado para entrenamiento realista de fuerza contra fuerza con armas de pequeño calibre durante muchos años. Este es especialmente el caso desde la aparición de la patente estadounidense número 5.035.183, titulada "The Frangible Nonlethal Marking Projectile Design" expedida a Luxton y la patente estadounidense número 5.359.937 titulada "The Reduced Energy Cartridge" expedida a Dittrich, que, cuando se combinaron, revolucionaron las doctrinas de entrenamiento militar y policial al presentar al mundo los cartuchos de marcado FX®. Este diseño de proyectil polimérico de dos partes, liviano y líder en la industria tiene una carcasa de proyectil frontal que está rellena con una composición de marcado de color y una parte trasera que actúa como una tapa. Típicamente, estas balas de marcado se han producido para su uso en pistolas, rifles, metralletas y ametralladoras, que se han modificado temporalmente para entrenamiento mediante el uso de kits de conversión de armas Simmunition®. El documento US2012/192751 constituye otro documento relevante de la técnica anterior.

20 Con la aparición de tecnologías tan revolucionarias, ahora era posible llevar a cabo simulaciones de entrenamiento extremadamente realistas, interactivas y basadas en la realidad y ejercicios de entrenamiento en espacios reducidos con y contra objetivos humanos usando cartuchos de marcado de energía reducida disparados desde un arma de servicio modificada, sin el riesgo de lesiones graves a los participantes, siempre que lleven el equipo de protección mínimo obligatorio. En los últimos años, también se han usado proyectiles poliméricos no de marcado y que se aplastan completamente (sin compuesto de marcado), con la ventaja de mantener el equipo de protección y la caja de tiro libres de compuesto de marcado, para evitar la necesidad de limpieza después de los escenarios de entrenamiento.

25 Estos cartuchos de entrenamiento FX® cuentan con proyectiles de marcado de 2 partes que normalmente están llenos de un compuesto de color semiviscoso que se expulsa de un proyectil de carcasa delgada a lo largo de líneas de rotura predefinidas en la porción de proyectil frontal tras el impacto con el objetivo. Estas líneas de rotura permiten que el proyectil se arruge tras el impacto y se "aplaste" (por ejemplo, se deforme y se extienda hacia fuera) sobre el objetivo. Esto permite que el compuesto de marcado y la energía cinética de impacto del proyectil se distribuyan sobre una superficie mayor que la mera área de sección transversal del proyectil en vuelo. Se han desarrollado diseños de proyectiles con métodos más complicados y menos eficientes para transferir el compuesto de marcado al objetivo tras el impacto para bordear la técnica anterior enseñada en la patente estadounidense número 5.035.183 de Luxton. Sin embargo, dichos proyectiles tienen sus propios inconvenientes en su rendimiento.

30 35 40

40 Un ejemplo de ello es la solicitud de patente PCT n.º WO2003 GB02344-20030530 (WO3102492(A1)), que enseña un cuerpo de proyectil marcador metálico que depende del impulso hacia delante de un pequeño rodamiento de bolas para expulsar la sustancia marcadora tras el impacto con el objetivo.

45 Los proyectiles de marcado poliméricos de aplastamiento completo no letales de la técnica anterior a menudo implican el grabado del estriado del cañón en la parte de carcasa frontal y trasera de polímero blando, como resultado del encaje con el estriado del cañón de un arma de fuego para impartir estabilización de giro al proyectil. La tecnología óptima de proyectiles no letales requiere que la carcasa frontal esté hecha de un polímero delgado y suave con líneas de rotura predefinidas para garantizar una deformación fiable y adecuada del proyectil para un compuesto de marcado y una disipación de energía aceptables tras el impacto. Sin embargo, el grabado del cañón en proyectiles de polímero blando es una causa notoria de rápida incrustación plástica (por ejemplo, generación de residuos plásticos) del cañón del arma, que puede afectar negativamente al rendimiento balístico y la fiabilidad del arma de fuego y requerir una limpieza frecuente del cañón.

50 55

55 Un diseño de proyectil de marcado de aplastamiento sustancialmente completo que se graba en la parte trasera de polímero blando y en la carcasa delantera puede generar una rápida y significativa incrustación plástica en el cañón del arma. Como se mencionó anteriormente, esto requiere una limpieza frecuente del cañón para mantener constantes las velocidades del proyectil y el rendimiento balístico, lo que puede ser irritante o un inconveniente para algunos usuarios. Además, si no se limpia con frecuencia, la incrustación plástica que queda en el cañón puede

eventualmente secarse y resultar difícil de eliminar con la técnica de cepillado de orificios estándar de la industria.

También se sabe que reducir el diámetro exterior de la porción inferior de carcasa frontal de proyectil para minimizar el contacto con el estriado del cañón como medio para reducir la incrustación compromete la robustez del conjunto de proyectil dentro del cartucho. La eliminación de material de la porción inferior de diámetro exterior (como medio para reducir la incrustación) de esta carcasa blanda, delgada y de baja resistencia hace que posteriormente sea demasiado fácil sacar o hacer palanca para sacar el cartucho. Esta condición puede hacer que la carcasa frontal de proyectil se desprenda más fácilmente del cartucho y se desalinee o incluso se caiga durante la carga del cargador o la alimentación del arma de fuego desde el cargador a la recámara del cañón. El rendimiento balístico óptimo requiere que la carcasa frontal de proyectil permanezca recta y bien alineada en el cartucho antes de disparar.

10 En algunas circunstancias, el compuesto de marcado en el proyectil de dos partes puede envejecer prematuramente debido a una exposición prolongada a condiciones de almacenamiento subóptimas (por ejemplo, temperatura y/o humedad muy alta) y por eso se hizo evidente la necesidad de un proyectil de marcado con vida útil mejorada. Esto es especialmente cierto para marcar proyectiles que contienen compuestos de marcado de color a base de agua; sin embargo, hasta cierto punto esta desventaja se compensa con el beneficio significativo de una capacidad de lavado más rápida, fácil y completa de los objetivos marcados. Otros conceptos que emplean compuestos de marcado de color a base de cera o aceite no son adecuados para su uso en el entrenamiento de fuerzas porque el compuesto de marcado de color a base de cera o aceite es difícil de limpiar después del entrenamiento porque no se elimina completamente simplemente con un paño húmedo. Por lo tanto, estos compuestos a base de cera o aceite inducen la carga logística adicional de tener que lavar a máquina el equipo de protección de entrenamiento después del ejercicio.

15 Desafortunadamente, cuando un compuesto de marcado de color que contiene agua envejece prematuramente, es posible que parte de la humedad se evapore mediante migración a través de la unión de las 2 partes del cuerpo de proyectil polimérico de carcasa delgada. Esto puede conducir a una viscosidad y masa reducidas del compuesto de marcado y, por tanto, a una disminución del efecto de marcado en el objetivo deseado con el tiempo. En algunos casos, tras un almacenamiento en condiciones desfavorables, los proyectiles pueden incluso dejar de marcar, especialmente a temperaturas muy frías. A medida que el compuesto de marcado envejece, también puede estar sujeto a un cambio de fase y su distribución de masa dentro del proyectil polimérico de paredes delgadas puede dejar de ser uniforme. Esto puede producir una variedad de diferentes momentos de inercia del proyectil para una población determinada de proyectiles que se produjeron al mismo tiempo. Las variaciones en el momento de inercia del proyectil son indeseables para la consistencia balística exterior y la precisión en el objetivo.

20 Además, una pérdida de humedad del compuesto de marcado y la correspondiente pérdida de masa pueden variar de un proyectil a otro. Por tanto, esta variación de masa puede conducir a mayores variaciones en la velocidad del proyectil en la boca del arma de fuego que pueden conducir además a una mayor dispersión/extensión de impacto indeseable del compuesto de marcado sobre el objetivo y una menor precisión. La mayor variación de la distribución de masa del compuesto de marcado dentro del proyectil también puede conducir a una menor estabilidad de vuelo del proyectil polimérico liviano, degradando aún más los resultados de precisión. Adicionalmente, el funcionamiento fiable del cartucho en el arma de fuego también puede verse afectado.

25 Por consiguiente, es deseable proporcionar cartuchos no letales que incluyan proyectiles no letales para armas de fuego que aborden una o más de las preocupaciones anteriores. Además, otros rasgos característicos y 30 características deseables de las diversas realizaciones descritas en el presente documento resultarán evidentes a partir de la descripción detallada posterior y de las reivindicaciones adjuntas, tomadas junto con los dibujos adjuntos y estos antecedentes.

#### RESUMEN

35 En el presente documento se proporcionan proyectiles no letales para un cartucho no letal que tiene una boca para retener el proyectil no letal y cartuchos no letales adaptados para cargarse en la recámara en un arma de fuego que tiene un cañón que incluye estriado. En una realización de ejemplo, un cartucho no letal incluye una vaina de cartucho. Un cebador y/o un propulsor está dispuesto en la vaina de cartucho y es inflamable para producir un gas propulsor. Un casquillo está acoplado telescópicamente a la vaina de cartucho para permitir el movimiento relativo entre la vaina de cartucho y el casquillo en respuesta a la expansión del gas propulsor. El casquillo tiene una boca de casquillo y está configurado para comunicar de manera fluida el gas propulsor a la boca de casquillo. Un proyectil no letal está configurado para ser propulsado desde el casquillo a través del cañón del arma de fuego. El proyectil no letal incluye una porción de proyectil de base polimérica dispuesta en la boca de casquillo y está formada por un primer material polimérico. Una porción de proyectil de carcasa frontal polimérica está formada por un segundo material polimérico que es más blando que el primer material polimérico. La porción de proyectil de carcasa frontal polimérica está acoplada a la porción de proyectil de base polimérica y tiene una superficie exterior que incluye una característica de nervadura de bloqueo circular que forma un ajuste por apriete con la boca de casquillo, restringiendo de este modo el proyectil no letal mediante la boca de casquillo para impedir la desconexión de un cierre de resorte del proyectil. La porción de proyectil de base polimérica está configurada para encajar con el estriado del cañón para impartir estabilización de giro al proyectil cuando es propulsado desde el casquillo en respuesta a la expansión del gas propulsor. La porción de proyectil de carcasa frontal polimérica está configurada

para deformarse tras el impacto para absorber la energía de impacto.

En una realización de ejemplo, un proyectil no letal incluye una porción de proyectil de base polimérica que está dispuesta en la boca del cartucho no letal y que está formada por un primer material polimérico. Una porción de proyectil de carcasa frontal polimérica está formada por un segundo material polimérico que es más blando que el primer material polimérico. La porción de proyectil de carcasa frontal polimérica está acoplada a la porción de proyectil de base polimérica y tiene una superficie exterior que incluye una característica de nervadura de bloqueo circular que forma un ajuste por apriete con la boca. La porción de proyectil de base polimérica está configurada para encajar con el estriado del cañón para impartir estabilización de giro al proyectil cuando es propulsado a través del cañón del arma de fuego en respuesta a una expansión del gas propulsor. La porción de proyectil de carcasa frontal polimérica está configurada para deformarse tras el impacto para absorber la energía de impacto.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las diversas realizaciones se describirán a continuación junto con las siguientes figuras de los dibujos, en donde números similares indican elementos similares, y en donde:

La figura 1 ilustra una vista lateral de un cartucho no letal de acuerdo con una realización de ejemplo;

15 La figura 2 ilustra una vista en sección transversal lateral de un cartucho no letal de acuerdo con una realización de ejemplo;

La figura 3 ilustra una vista en sección transversal lateral de un cartucho no letal durante el disparo de un arma de fuego de acuerdo con una realización de ejemplo;

La figura 4 ilustra una vista lateral de un proyectil no letal de acuerdo con una realización de ejemplo;

20 La figura 5 ilustra una vista frontal de un proyectil no letal de acuerdo con una realización de ejemplo;

La figura 6A ilustra una vista en sección transversal lateral de un proyectil no letal de acuerdo con una realización de ejemplo;

La figura 6B ilustra una vista en sección transversal lateral de un proyectil no letal de acuerdo con una realización de ejemplo;

25 La figura 6C ilustra una vista en sección transversal lateral de un proyectil no letal de acuerdo con una realización de ejemplo;

La figura 6D ilustra una vista en sección transversal lateral de un proyectil no letal de acuerdo con una realización de ejemplo;

30 La figura 7 ilustra una vista en perspectiva de un proyectil no letal después de impactar en un objetivo de acuerdo con una realización de ejemplo;

La figura 8 ilustra una vista en perspectiva lateral de un proyectil no letal después de impactar en un objetivo de acuerdo con una realización de ejemplo;

La figura 9 ilustra una vista lateral en perspectiva de un patrón de compuesto de marcado desde un proyectil no letal después de impactar en el objetivo de acuerdo con una realización de ejemplo; y

35 La figura 10 ilustra una vista lateral de un proyectil no letal que ha sido grabado por estriado después de desplazarse a través del cañón de un arma de fuego.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

40 La siguiente descripción detallada es de naturaleza meramente de ejemplo y no pretende limitar las diversas realizaciones o la aplicación y usos de las mismas. Además, no existe ninguna intención de vincularse a ninguna teoría presentada en los antecedentes anteriores o en la siguiente descripción detallada.

Diversas realizaciones contempladas en el presente documento se refieren a cartuchos no letales que incluyen proyectiles no letales para armas de fuego. Con referencia a las figuras 1-3, las realizaciones de ejemplo enseñadas en el presente documento proporcionan un cartucho no letal 10 adaptado para cargarse en la recámara en un arma de fuego 12 que tiene un cañón 14 que incluye un estriado 16. El cartucho no letal 10 incluye una vaina de cartucho 18, un bolsillo de cebador 19 que incluye un cebador 21, un orificio de destello 23 y un propulsor 20 que están dispuestos en la vaina de cartucho 18. El cebador 21 es inflamable para encender el propulsor 20 para producir un gas propulsor 22. En una realización de ejemplo, el cartucho no letal 10 puede incluir configuraciones alternativas, tales como, por ejemplo, el cartucho no letal 10 puede ser accionado por una expansión de gas cebador solo sin propulsor o, como alternativa, accionado por dos cebadores, uno para el retroceso del arma y otro para la propulsión del proyectil.

- 5 Un casquillo 24 está acoplado telescopíicamente a la vaina de cartucho para permitir el movimiento relativo (indicado por una flecha de doble punta 25), por ejemplo, movimiento telescopico o de expansión/deslizamiento axial, entre la vaina de cartucho 18 y el casquillo 24 en respuesta a la expansión del gas propulsor 22. El casquillo 24 tiene una boca de casquillo 26 y está configurado para comunicar de manera fluida el gas propulsor 22 a la boca de casquillo 26. Como se ilustra, la boca de casquillo 26 está dimensionada o configurada de otro modo para contener un proyectil no letal 28. En una realización de ejemplo, el cartucho no letal 10 puede tener una configuración alternativa, tal como, por ejemplo, un pistón interior que retrocede hacia atrás en lugar de un casquillo, en el que el pistón incluye una boca para retener el proyectil no letal 28.
- 10 Haciendo referencia también a las figuras 4-5, el proyectil no letal 28 está configurado para ser propulsado desde el casquillo 24 a través del cañón 14 del arma de fuego 12 en respuesta a la expansión del gas propulsor 22. El proyectil no letal 28 incluye una porción de proyectil de base polimérica 30 que está dispuesta en la boca de casquillo 26. Una porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 está acoplada a la porción de proyectil de base polimérica 30. La porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 tiene una superficie exterior sustancialmente cilíndrica que se ahúsa o se estrecha hacia dentro en la dirección hacia delante o distal para definir una superficie exterior que tiene una forma aerodinámica con una sección de superficie frontal sustancialmente redondeada. Como se ilustra, en la sección trasera de la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32, la superficie exterior incluye una característica de nervadura de bloqueo circular 34 (por ejemplo, característica de nervadura de bloqueo anular) que forma un ajuste por apriete con la boca de casquillo 26. La porción de proyectil de base polimérica 30 está configurada para encajar con el estriado 16 del cañón 14 para impartir estabilización de giro al proyectil no letal 28 cuando es propulsado desde el casquillo 24 en respuesta a la expansión del gas propulsor 22 durante el disparo del arma de fuego 12. Como se ilustra en las figuras 7-8, la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 está configurada para aplastarse o deformarse de otro modo tras el impacto para absorber la energía de impacto, por ejemplo, cuando el proyectil no letal 28 impacta en un objetivo previsto.
- 15 20 25 Haciendo referencia nuevamente a las figuras 1-5, en una realización de ejemplo, el proyectil no letal 28 es relativamente liviano en comparación con otros proyectiles no letales convencionales. Además, la porción de proyectil de base polimérica 30 está formada por un material polimérico 36 relativamente duro o rígido y la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 está formada por un material polimérico 38 relativamente blando o flexible que es más blando que el material polimérico 36 relativamente duro de la porción de proyectil de base polimérica 30. Como se analizó anteriormente, la porción de proyectil de base polimérica 30, que está dispuesta en la parte posterior del proyectil no letal 28 detrás de la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32, está dimensionada o mensurada de otro modo para encajar con el estriado 16 para impartir giro al proyectil no letal 28, y además para obturar el gas propulsor 22 y raspar, recoger y eliminar cualquier residuo de combustión y de polímero que pueda haberse depositado en el cañón 14 y/o en el estriado 16.
- 30 35 40 45 Como se ilustra, en una realización de ejemplo, la superficie exterior de la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 incluye dos bandas de guía anulares o circulares 40 y 42 para una alineación de grabado óptima en el cañón 14 e incluye líneas de rotura presituadas (líneas frangibles) 44 para permitir un aplastamiento sustancialmente completo (mostrado en las figuras 7-8) en el objetivo 55 para liberar consistentemente el compuesto de marcado 46 (véase también la figura 9) y distribuir la energía de impacto.
- 50 55 60 Como se analizará con mayor detalle a continuación, la porción de proyectil de base polimérica 30 tiene una porción de extremo de base perimetral 48 que se extiende desde la superficie de base exterior 50 y que define una banda impulsora trasera 52. En una realización de ejemplo, ventajosamente la banda impulsora trasera 52 de la porción de proyectil de base polimérica 30 y la característica de nervadura de bloqueo circular 34 y las bandas de guía circulares 40 y 42 de la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 cooperan para permitir una robustez efectiva de carga y alimentación del cargador en armas de fuego 12 y para ayudar a transferir el giro desde la porción de proyectil de base polimérica 30 a la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 cuando el proyectil no letal 28 se acelera a través del cañón 14 encajando con el estriado 16.
- En una realización de ejemplo, la superficie de base exterior 50 de la porción de proyectil de base polimérica 30 incluye una característica de cierre de resorte de proyectil circular 54 que está configurada para unir la porción de proyectil de base polimérica 30 y la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32. Esta realización también incluye un ajuste por apriete o "ajuste a presión" entre los diámetros de la superficie de base exterior 50 de la porción de proyectil de base polimérica 30 y la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 de diámetro de contacto que ayuda a sellar el compuesto de marcado 46 que está dispuesto en el volumen de carcasa interno 56 del proyectil no letal 28 para prolongar la vida útil del compuesto de marcado 46 y, por tanto, del proyectil no letal 28. En una realización alternativa, el proyectil no letal 28 es un proyectil no letal no de marcado en el que el volumen de carcasa interno 56 del proyectil no letal no contiene ningún compuesto de marcado y, por lo tanto, es un proyectil no letal de peso relativamente más ligero.
- En una realización de ejemplo, la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 tiene una longitud de carcasa, y la porción de proyectil de base polimérica 30 está dispuesta en el volumen de carcasa interno 56 a una distancia de al menos aproximadamente el 30 % de la longitud de carcasa, mientras que la porción de extremo de base perimetral 48 está dispuesta detrás de la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 fuera del volumen de

5 carcasa interno 56. Ventajosamente, la profundidad de inserción de la porción de proyectil de base polimérica 30 en el volumen de carcasa interno 56 representa un aumento de aproximadamente el 15 % en comparación con los proyectiles no letales de la técnica anterior, por lo que, una vez que el proyectil no letal 28 se ensambla en el casquillo 24, aumenta la resistencia para posiblemente separar la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 relativamente blanda, delgada y frágil de la porción de proyectil de base polimérica 30 retenida dentro de la boca 26 del casquillo 24.

10 En una realización de ejemplo, una vez que el proyectil no letal 28 se ensambla en el casquillo 24, ventajosamente la característica de nervadura de bloqueo circular 34 de la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 actúa efectivamente como una restricción con la boca de casquillo 26 para impedir que la unión de resorte del proyectil 54 se desconecte y aumentar así la resistencia a posiblemente sacar la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 de la porción de proyectil de base polimérica 30 retenida dentro de la boca de casquillo 26 (por ejemplo, asegurando que se mantenga la conexión de resorte del proyectil). Esta característica clave también ayuda a garantizar la transferencia completa de giro desde la porción de proyectil de base polimérica 30 a la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 a través de las fuerzas de compresión desde el estriado 16 a la 15 característica de nervadura de bloqueo circular 34 a la porción de proyectil de base polimérica 30. La característica de nervadura de bloqueo circular 34 de la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 está configurada para garantizar que la conexión de resorte 54 del proyectil se mantenga mientras tiene un área de superficie de contacto mínima con el estriado 16 para garantizar una incrustación insignificante del cañón con plástico blando. En una 20 realización de ejemplo, la característica de nervadura de bloqueo circular 34 tiene una forma de perfil tal como una forma cuadrada, una forma rectangular, una forma arqueada, un radio, una forma cónica, similares, o una combinación de las mismas, por ejemplo, una forma rectangular combinada con un borde de ataque cónico para asegurar un contacto superficial mínimo, pero suficiente, con el estriado 16 del cañón 14 del arma de fuego 12. En una realización de ejemplo, la porción de forma rectangular de la característica de nervadura de bloqueo circular 34 está situada ligeramente detrás (por ejemplo, hacia atrás) de la característica de cierre de resorte de proyectil 54 para 25 asegurar una resistencia efectiva a la desconexión del cierre de resorte del proyectil.

30 En una realización de ejemplo, ventajosamente la banda impulsora trasera 52 de la porción de proyectil de base polimérica 30 está configurada para raspar y recoger eficientemente cualquier residuo de combustión o polímero que pueda depositarse en el cañón 14, combinando la rigidez del material polimérico duro 36 y la geometría de borde de ataque 58 relativamente afilada de la banda impulsora trasera 52. En una realización de ejemplo, ventajosamente, los residuos se recogen eficazmente en un espacio 60 formado entre la banda impulsora trasera 52 y la característica de nervadura de bloqueo circular 34.

35 Haciendo referencia a las figuras 6A-6D, la banda impulsora trasera 52 de la porción de proyectil de base polimérica 30 puede tener diversas configuraciones. En una realización de ejemplo y como se ilustra en la figura 6A, la banda impulsora trasera 52 está configurada como una banda impulsora trasera 64 de longitud sustancialmente completa. En otra realización de ejemplo y como se ilustra en la figura 6B, la banda impulsora trasera 52 está configurada como una banda impulsora trasera ranurada 66 que incluye dos espacios y dos características de borde de ataque afilado que pueden actuar mutuamente para raspar y recoger residuos. En otra realización de ejemplo y como se ilustra en la figura 6C, la banda impulsora trasera 52 está configurada como una banda impulsora trasera 70 con borde trasero. En otra realización de ejemplo y como se ilustra en la figura 6D, la banda impulsora trasera 52 está 40 configurada como una banda impulsora trasera 72 con borde delantero.

45 Como se ilustra en la figura 10, en una realización de ejemplo, el material polimérico duro 36 de la porción de proyectil de base polimérica 30 en combinación con la banda impulsora trasera 52 da como resultado una superficie de grabado 62 mucho más pequeña, reduciendo de este modo la incrustación plástica que puede depositarse por la porción de proyectil carcasa frontal polimérica 32 más blanda durante el disparo del arma. En una realización de ejemplo, ventajosamente el proyectil no letal 28 reduce significativamente la incrustación plástica en el cañón 14. Con la eliminación de incrustación plástica no deseada en el cañón, la velocidad de salida y la consistencia de la transferencia de giro mejoran enormemente, mejorando así la precisión en el objetivo 55 y reduciendo la dispersión del impacto en el objetivo, permitiendo así al usuario mantener el rendimiento balístico esperado y la velocidad de los proyectiles con una frecuencia de limpieza del cañón mínima.

50 55 60 Se puede usar una variedad de polímeros de calidad rígida para formar la porción de proyectil de base polimérica 30, tales como, por ejemplo, poliamida (por ejemplo, nailon(es)), polietileno de alta densidad, mezclas de PVC, polímeros de acetato (por ejemplo, Delrin®), o similares. En una realización de ejemplo, el material polimérico duro 36 incluye homopolímero de acetato, copolímero de acetato o una combinación de los mismos para proporcionar una resistencia al grabado adecuada, una excelente estabilidad dimensional, un punto de fusión relativamente alto y características de baja incrustación del cilindro. En una realización de ejemplo, el material polimérico blando 38 que forma la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 es un polímero relativamente flexible, tal como una calidad flexible de poliolefina, por ejemplo, polipropileno y/o una olefina termoplástica (TPO).

En una realización de ejemplo, el material polimérico duro 36 de la porción de proyectil de base polimérica 30 tiene una dureza de al menos 100 Rockwell R, por ejemplo una dureza de aproximadamente 100 a aproximadamente 140 Rockwell R. En una realización de ejemplo, el material polimérico blando 38 de la porción de proyectil de carcasa

frontal polimérica 32 tiene una dureza Shore D de aproximadamente 35 a aproximadamente 65, tal como de aproximadamente 40 a aproximadamente 60, tal como de aproximadamente 40 a aproximadamente 50, por ejemplo, aproximadamente 46.

- 5 Como se analizó anteriormente, la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32 tiene al menos una, por ejemplo al menos dos bandas de guía circulares 40 y 42, que están moldeadas integralmente en la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica 32. En una realización de ejemplo, las bandas de guía circulares 40 y 42 son ligeramente más pequeñas (por ejemplo, un diámetro exterior más pequeño) que el diámetro del orificio del cañón 14 para guiar ventajosamente el proyectil no letal 28 en el orificio del cañón 14 para minimizar la formación de bultos dentro del cañón 14 (para minimizar la guiñada del proyectil al salir del cañón 14) y contribuir a mejorar la precisión del proyectil no letal 28, mejorando así la precisión del proyectil no letal a alcances más largos que las configuraciones de proyectil de la técnica anterior.

- 10 En una realización de ejemplo, el proyectil no letal 28 está configurado para su uso en armas de diversos calibres. En un ejemplo, el proyectil no letal 28 es un proyectil de calibre aproximadamente 5,56 mm y tiene un peso de aproximadamente 0,15 a aproximadamente 0,4 gramos. En otro ejemplo, el proyectil no letal 28 es un proyectil de calibre aproximadamente 6,8 mm y tiene un peso de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 0,5 gramos. En otro ejemplo más, el proyectil no letal 28 es un proyectil de calibre aproximadamente 7,62 mm y tiene un peso de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 0,6 gramos. En otro ejemplo, el proyectil no letal 28 es un proyectil de calibre aproximadamente 9 mm y tiene un peso de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 0,7 gramos.

#### EJEMPLO

- 20 El siguiente es un ejemplo no limitante de un proyectil no letal de acuerdo con una realización de ejemplo. El proyectil no letal 28 está configurado como un proyectil de subcalibre de 7,62 mm con las siguientes especificaciones promedio:

Diámetro del orificio de estriado del cañón: Ø0,300 pulgadas (0,76 cm).

- 25 Diámetro de la ranura de estriado del cañón: Ø0,308 pulgadas (0,78 cm). Diámetro de grabado del proyectil en la banda impulsora trasera: Ø0,308 pulgadas (0,78 cm).

Característica de nervadura de bloqueo circular, diámetro: Ø0,306 pulgadas (0,77 cm). Diámetro de la boca de casquillo: Ø0,306 pulgadas (0,77 cm)

Banda(s) de guía circular(es), diámetro(s): Ligeramente ≤ Ø0,300 pulgadas (0,76 cm).

- 30 Si bien se ha presentado al menos una realización de ejemplo en la descripción detallada anterior de la divulgación, se debe apreciar que existen una gran cantidad de variaciones. También debe apreciarse que la realización de ejemplo o las realizaciones de ejemplo son solo ejemplos y no pretenden limitar el alcance, la aplicabilidad o la configuración de la divulgación de ninguna manera. Más bien, la descripción detallada anterior proporcionará a los expertos en la materia una hoja de ruta conveniente para implementar una realización de ejemplo de la divulgación. Se entiende que se pueden realizar diversos cambios en la función y disposición de los elementos descritos en una realización de ejemplo sin apartarse del alcance de la divulgación como se establece en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un cartucho no letal adaptado para cargarse en la recámara en un arma de fuego que tiene un cañón que incluye estriado, comprendiendo el cartucho no letal:

- 5 una vaina de cartucho (18);  
 un cebador (21) y/o un propulsor (20) dispuesto en la vaina de cartucho e inflamable para producir un gas propulsor (22);  
 10 un casquillo (24) acoplado telescopicamente a la vaina de cartucho para permitir el movimiento relativo entre la vaina de cartucho y el casquillo en respuesta a la expansión del gas propulsor, en donde el casquillo tiene una boca de casquillo (26) y está configurado para comunicar fluidamente el gas propulsor a la boca de casquillo; y  
 un proyectil no letal (28) configurado para ser propulsado desde el casquillo a través del cañón del arma de fuego, comprendiendo el proyectil no letal:  
 15 una porción de proyectil de base polimérica (30) dispuesta en la boca de casquillo y formada por un primer material polimérico; y  
 una porción de proyectil de carcasa frontal polimérica (32) formada por un segundo material polimérico que es más blando que el primer material polimérico, la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica acoplada a la porción de proyectil de base polimérica y teniendo una superficie exterior que incluye una característica de nervadura de bloqueo circular (34) que forma un ajuste por apriete con la boca de casquillo, restringiendo de este modo el proyectil no letal mediante la boca de casquillo para impedir la desconexión de un cierre de resorte de proyectil, en donde la porción de proyectil de base polimérica está configurada para encajar con el estriado del cañón para impartir estabilización de giro al proyectil no letal cuando es propulsado desde el casquillo en respuesta a la expansión del gas propulsor y la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica está configurada para deformarse tras el impacto para absorber la energía de impacto.

- 25 2. El cartucho no letal de la reivindicación 1, en donde la característica de nervadura de bloqueo circular (34) tiene una forma de perfil que incluye una forma cuadrada, una forma rectangular, una forma arqueada, un radio, una forma cónica o una combinación de las mismas.

- 30 3. El cartucho no letal de la reivindicación 1, en donde la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica comprende una pared de carcasa que rodea un volumen de carcasa interno (56), y en donde la pared de carcasa tiene la superficie exterior y una superficie interior que es opuesta a la superficie exterior y que está frente al volumen de carcasa interno, y en donde la porción de proyectil de base polimérica tiene una pared de base que rodea un volumen de base interno, y en donde la pared de base tiene una superficie de base exterior que interactúa con la superficie interior de la pared de carcasa.

- 35 4. El cartucho no letal de la reivindicación 3, en donde la superficie de base exterior incluye una característica de cierre de resorte de proyectil (54) que se encaja con la superficie interior de la pared de carcasa, en donde la característica de nervadura de bloqueo circular está opcionalmente situada sustancialmente alineada axialmente con la característica de cierre de resorte de proyectil.

- 40 5. El cartucho no letal de la reivindicación 3, en donde la pared de carcasa tiene una porción de extremo de carcasa perimetral, y la porción de proyectil de base polimérica tiene una porción de extremo de base perimetral (48) que se extiende desde la superficie de base exterior y que define una banda impulsora trasera (52), y en donde la porción de extremo de carcasa perimetral está dispuesta delante de y adyacente a la porción de extremo de base perimetral, y la porción de extremo de base perimetral está dimensionada para encajar con el estriado del cañón.

- 45 6. El cartucho no letal de la reivindicación 5, en donde la banda impulsora trasera es una banda impulsora trasera, sustancialmente de longitud completa, o  
 50 en donde la banda impulsora trasera es una banda impulsora trasera ranurada, o

en donde la banda impulsora trasera es una banda impulsora trasera con borde trasero, o en el que la banda impulsora trasera es una banda impulsora trasera con borde delantero.

5 7. El cartucho no letal de la reivindicación 5, en donde la porción de extremo de base perimetral (48) define un diámetro de extremo de base exterior y la característica de nervadura de bloqueo circular define un diámetro de nervadura circular exterior que es sustancialmente el mismo que el diámetro de extremo de base exterior.

8. El cartucho no letal de la reivindicación 5, en donde la característica de nervadura de bloqueo circular (34) está separada de la banda impulsora trasera (52) para definir un espacio (60).

10 9. El cartucho no letal de la reivindicación 5, en donde la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica (32) tiene una longitud de carcasa, y la porción de proyectil de base polimérica está dispuesta en el volumen de carcasa interno a una distancia de al menos aproximadamente el 30 % de la longitud de carcasa, y la porción de extremo de base perimetral está dispuesta detrás de la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica fuera del volumen de carcasa interno.

15 10. El cartucho no letal de la reivindicación 5, en donde la banda impulsora trasera (52) tiene un borde de ataque.

20 11. El cartucho no letal de la reivindicación 3, en donde la pared de carcasa define una pluralidad de líneas frangibles (44) configuradas para romperse tras el impacto para facilitar la deformación de la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica para absorber la energía de impacto.

25 12. El cartucho no letal de la reivindicación 3, en donde el proyectil no letal comprende además un compuesto de marcado (46) que está dispuesto en el volumen de carcasa interno.

13. El cartucho no letal de la reivindicación 3, en donde el volumen de carcasa interno no contiene ningún compuesto de marcado.

30 14. El cartucho no letal de la reivindicación 1, en donde la superficie exterior de la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica incluye al menos una banda de guía circular (40, 42) configurada para ayudar a alinear el proyectil no letal que se desplaza a través del cañón contra el estriado.

35 15. Un proyectil no letal para un cartucho no letal que tiene una boca (26) para retener el proyectil no letal y que está adaptado para cargarse en la recámara en un arma de fuego que tiene un cañón que incluye estriado, comprendiendo el proyectil no letal:

una porción de proyectil de base polimérica (30) dispuesta en la boca y formada por un primer material polimérico; y

40 una porción de proyectil de carcasa frontal polimérica (32) formada por un segundo material polimérico que es más blando que el primer material polimérico, la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica acoplada a la porción de proyectil de base polimérica y teniendo una superficie exterior que incluye una característica de nervadura de bloqueo circular (34) que forma un ajuste por apriete con la boca, en donde la porción de proyectil de base polimérica está configurada para encajar con el estriado del cañón para impartir estabilización de giro al proyectil no letal cuando es propulsado a través del cañón del arma de fuego en respuesta a una expansión del gas propulsor y la porción de proyectil de carcasa frontal polimérica está configurada para deformarse tras el impacto para absorber la energía de impacto.

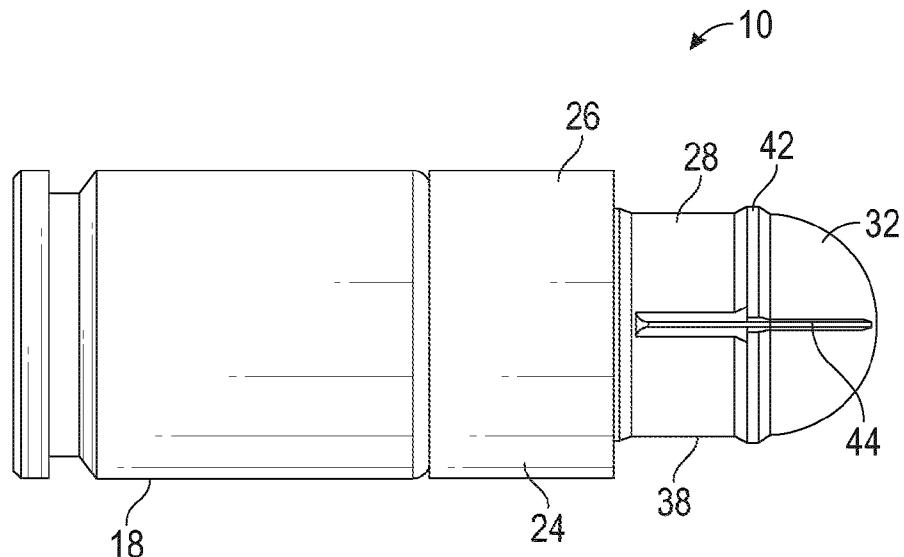


FIG. 1

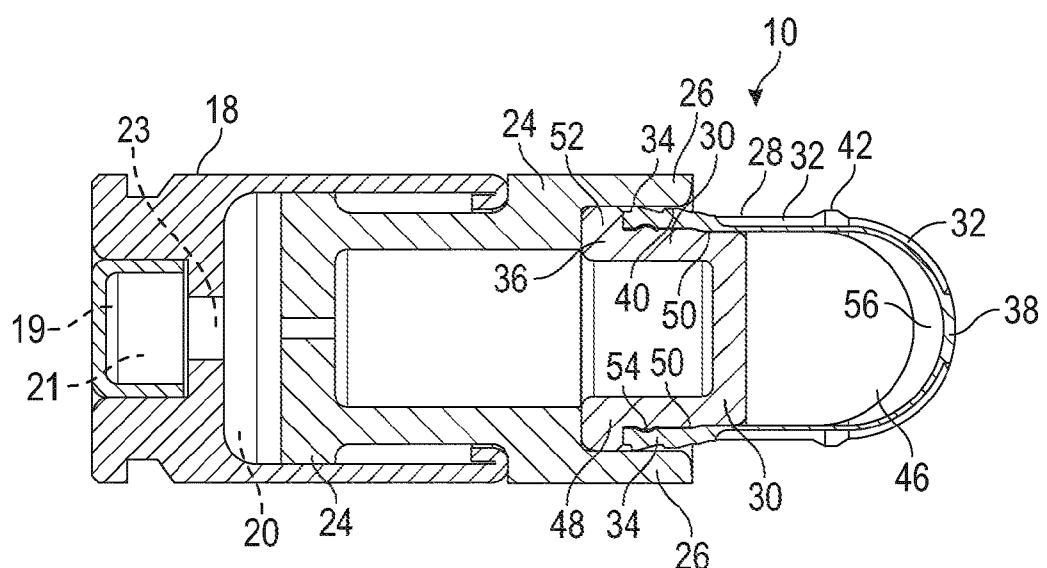


FIG. 2

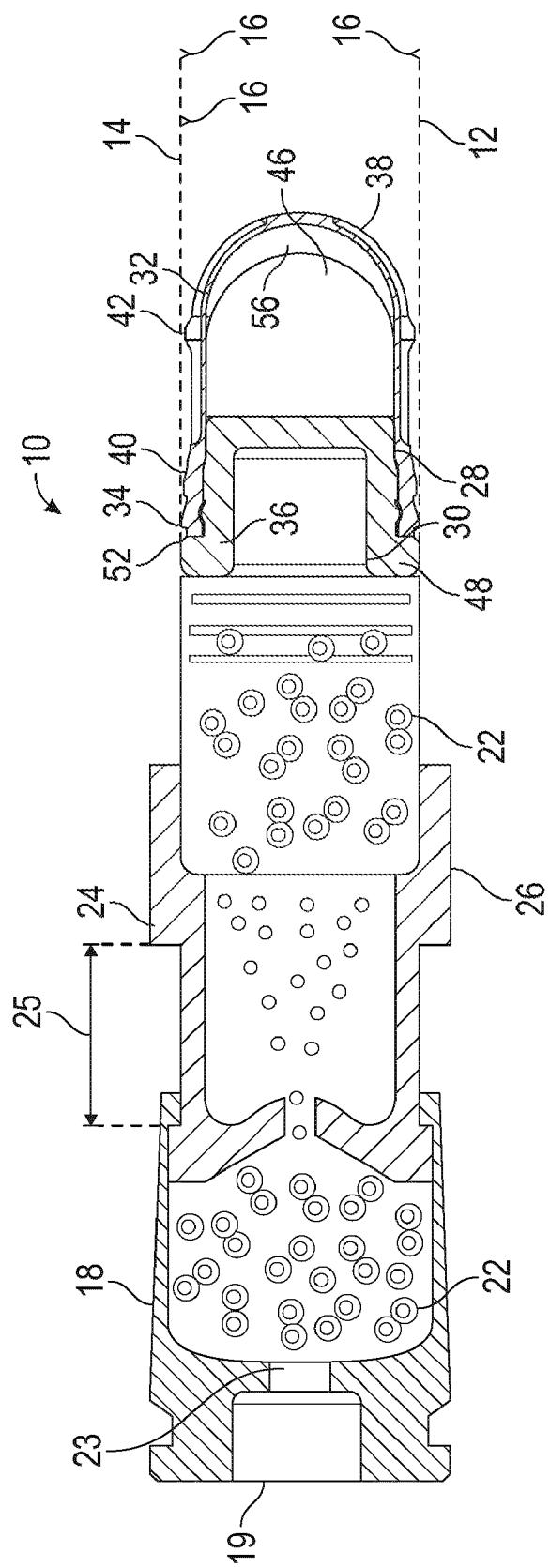
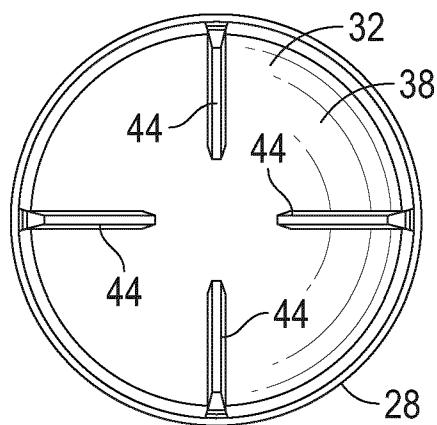
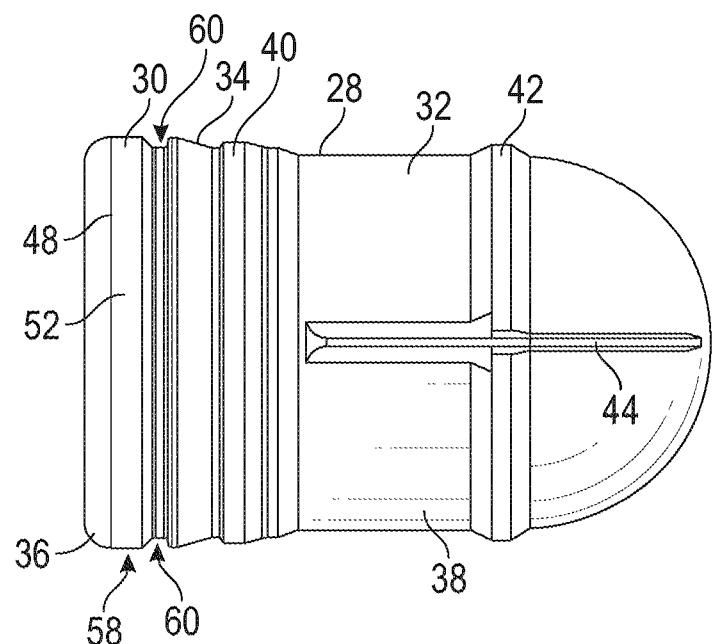


FIG. 3



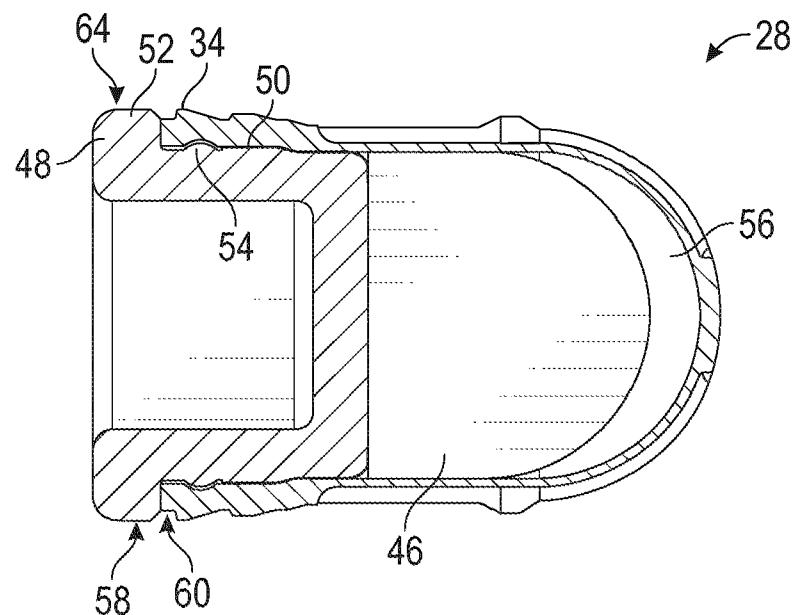


FIG. 6A

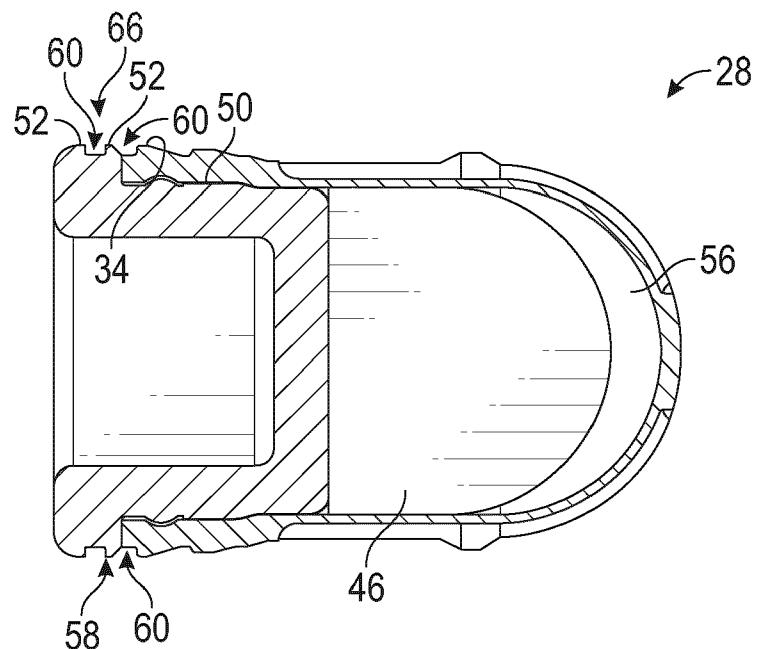


FIG. 6B

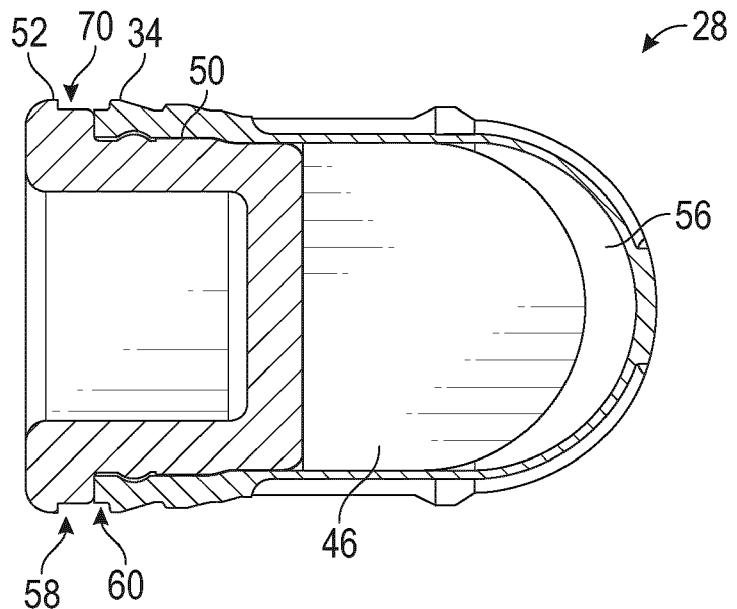


FIG. 6C

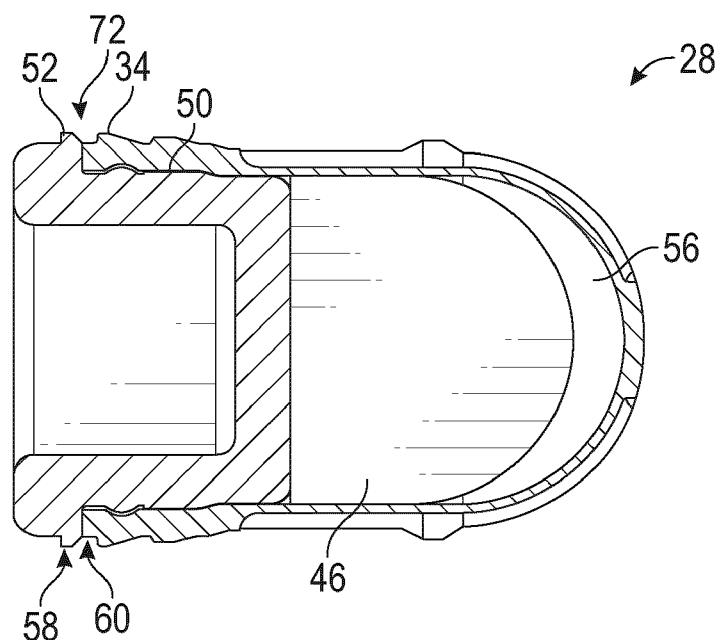


FIG. 6D

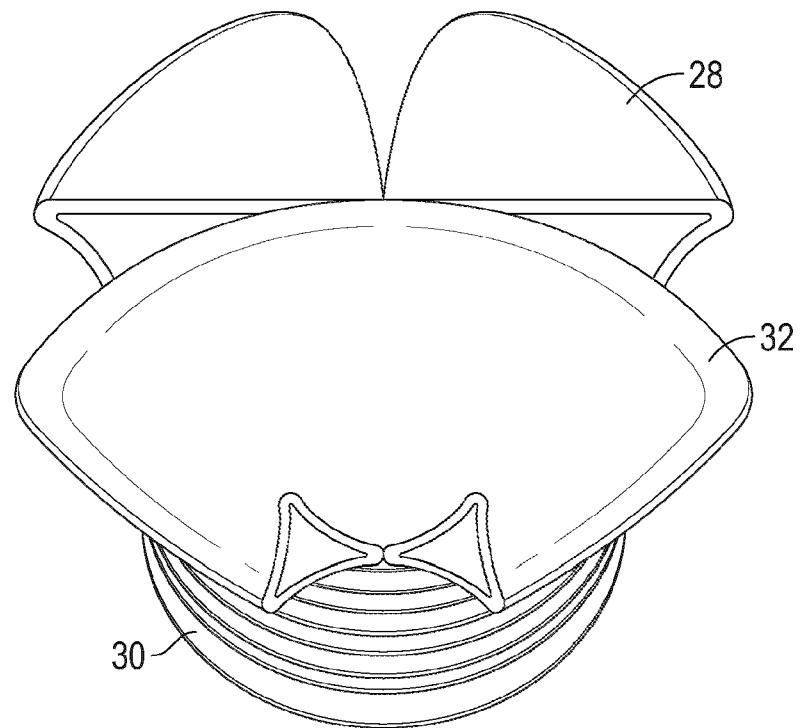


FIG. 7

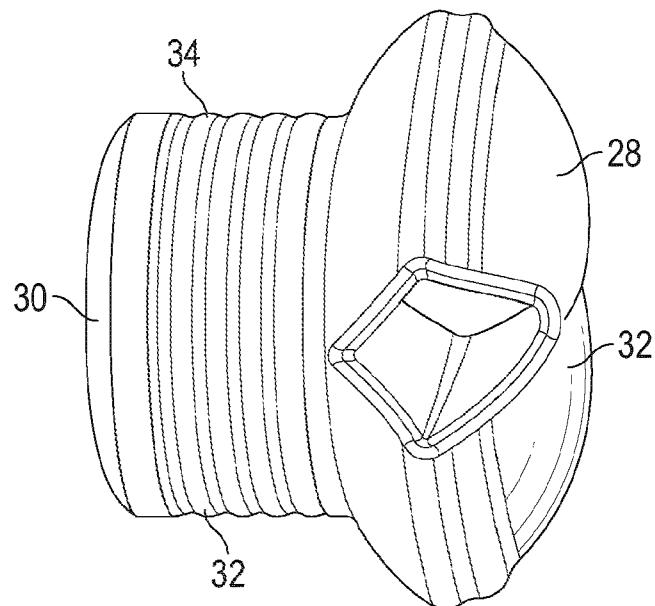


FIG. 8

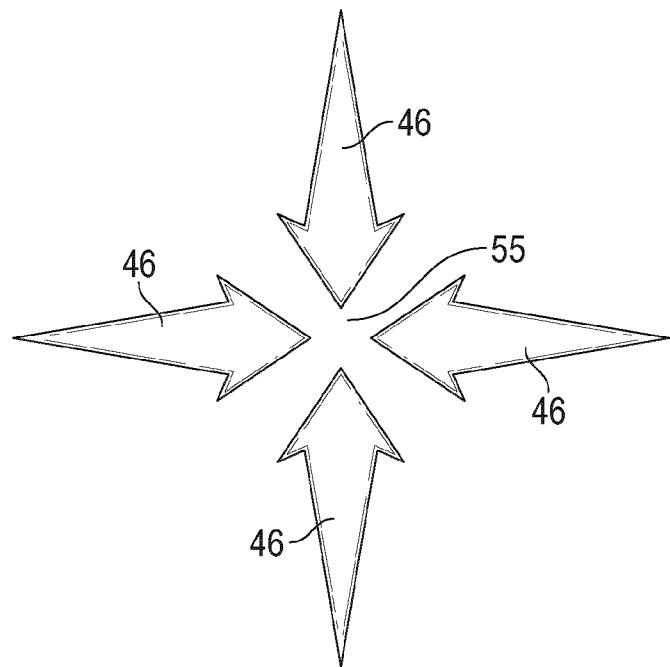


FIG. 9

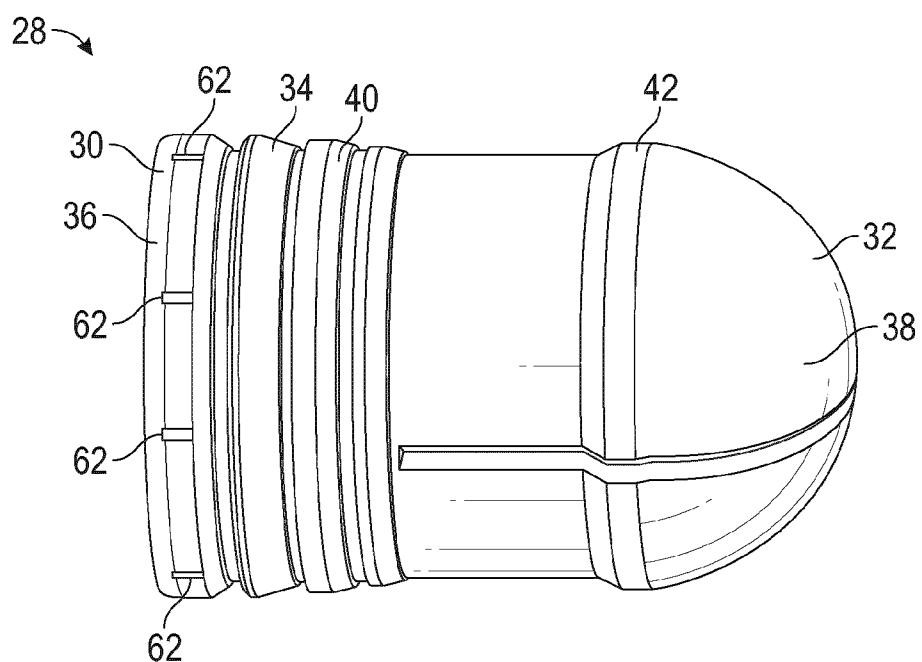


FIG. 10