

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 954 074**

51 Int. Cl.:

F42B 5/02 (2006.01)

F42B 12/38 (2006.01)

F42B 12/78 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2017 PCT/US2017/067238**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.07.2018 WO18125661**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2017 E 17886272 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3559589**

54 Título: **Proyectil con seguimiento óptico**

30 Prioridad:

21.12.2016 US 201615386555

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2023

73 Titular/es:

**NOSTROMO HOLDINGS, LLC (100.0%)
910 King Street
Alexandria, VA 22315, US**

72 Inventor/es:

SULLIVAN, KEVIN MICHAEL

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 954 074 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 con seguimiento óptico

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a un proyectil de munición que permite la observación y el seguimiento de la posición cuando está iluminado. El proyectil puede funcionar con un dispositivo de control de disparo que sigue el trayecto de un proyectil a la vez que está en vuelo balístico hacia un objetivo determinado.

La tecnología de trazadores fue desarrollada por el establecimiento de investigación de defensa británico en medio de la Primera Guerra Mundial. La tecnología continúa siendo utilizada 100 años después. En las ametralladoras, los cinturones de munición se mezclan - combinaciones de bolas y trazadores.

10 Desafortunadamente, la tecnología de hace 100 años tiene una serie de inconvenientes prácticos: (1) La balística de la munición trazadora difiere de la trayectoria de la munición de bola, (2) la manipulación e inclusión de trazadores pirotécnicos en la munición aumenta significativamente el coste de la munición, (3) los trazadores provocan disparos de alcance no deseados en el entrenamiento, (4) el resplandor emitido por los trazadores retroilumina las fuerzas amigables, vehículos, equipos y aeronaves y (5) los trazadores no están optimizados para la tecnología de seguimiento automático.

15 La Patente de los Estados Unidos 2015/308802 A1 divulga una munición trazadora que incluye un proyectil que tiene un cuerpo; una cámara en el cuerpo que tiene un extremo frontal y un extremo posterior, estando el extremo posterior de la cámara abierto; proporcionando una abertura en un extremo posterior del cuerpo una abertura al extremo abierto de la cámara; y un material trazador dispuesto dentro de la cámara, en el que el material trazador está configurado para arder cuando se enciende y emitir energía óptica a través de la abertura como resultado del procedimiento de combustión. El material trazador puede estar configurado para incluir una superficie orientada hacia atrás que tenga un contorno cóncavo para ayudar en la directividad de la salida de luz del material trazador. El material trazador puede comprender un material exotérmico; y un material luminiscente dispuesto sobre el material exotérmico configurado para emitir energía óptica en respuesta al calor generado por el material exotérmico.

20 La patente US2016/029188 A divulga una munición trazadora que incluye un proyectil que tiene un cuerpo, teniendo el cuerpo una superficie de metal externa orientada al exterior fabricada a partir de un metal que incluye superficies reflectantes, micro- prismáticas.

25 Retrorreflexión: El uso de retrorreflectores es común en las señales de tráfico, donde la tecnología fue inventada en el Reino Unido e introducida a finales de 1930. Los retrorreflectores reflejan la luz hacia la fuente de emisión con un mínimo de dispersión. Existen tres tipos principales de retrorreflectores: los reflectores cúbicos de esquina, los ojos de gato y los espejos conjugados en fase. El coeficiente de luminosidad devuelto en la dirección de la fuente de emisión es alto. Además de su uso en señales de tráfico, los retrorreflectores se utilizan en reflectores de seguridad, ropa de alta visibilidad y topografía. La NASA también ha utilizado esta tecnología en el programa espacial. Las misiones Apolo 11, 14 y 15 colocaron retrorreflectores en la superficie de la luna permitiendo mediciones precisas de la distancia entre la Luna y la Tierra. Hoy en día, empresas como 3M y Orafal (anteriormente Reflexite) dominan la fabricación de revestimientos y cintas retrorreflectantes que se incorporan a una amplia variedad de productos.

30 Materiales retrorreflectantes: En general, los materiales retrorreflectantes se clasifican como que utilizan perlas de vidrio o tecnología prismática. La tecnología retrorreflectante de perlas de vidrio de la década de 1930 es la más antigua; la tecnología prismática fue desarrollada por Reflexite Americas en la década de 1960. Las cintas de perlas de vidrio reflejan la luz de manera menos eficiente que las prismáticas, por lo que utilizar soluciones prismáticas tiene ventajas. La cinta prismática presenta un retorno de la luz más ajustado y eficaz. Un haz más brillante y ajustado se extiende mucho más allá que con los retrorreflectores de perlas de vidrio, proporcionando las cintas prismáticas un intervalo operativo más allá de la marca de mil pies. Para aplicaciones marinas, de carretera o de tráfico, donde la visibilidad a larga distancia es importante, se prefieren de manera definitiva los prismáticos.

35 Los materiales retrorreflectantes de perlas de vidrio se producen en forma de cinta como (1) cinta reflectante de perlas de vidrio de grado de ingeniería, y (2) cinta reflectante de perlas de vidrio de alta intensidad.

40 Cinta reflectante de perlas de vidrio de grado de ingeniería: La cinta reflectante de grado de ingeniería comienza con una película portadora que está metalizada en la parte superior. Las perlas de vidrio se aplican a esta capa de modo que aproximadamente el cincuenta por ciento (50 %) de la perla quede esté integrada en la capa metalizada. Esto proporciona a las perlas sus propiedades reflectantes. Luego, se aplica una capa de acrílico o poliéster sobre la parte superior. Esta capa puede ser transparente para hacer cintas reflectantes blancas o puede ser de color para crear cintas reflectantes de diferentes colores. Luego, se aplica una capa de adhesivo en la parte inferior de la cinta y se aplica un revestimiento antiadherente sobre esa capa. La cinta se enrolla, se corta a lo ancho y luego se vende. Se

debe tener en cuenta que una película con capas de acrílico no se estira y una película con capas de poliéster sí. Debido al calor utilizado en el procedimiento de fabricación, las películas de calidad técnica terminan siendo de una sola capa, de modo que no se delaminan.

5 Cinta reflectante de perlas de vidrio de alta intensidad: La cinta reflectante de alta intensidad se fabrica por capas. La primera capa tiene una rejilla integrada en la cinta, utilizando normalmente un patrón de tipo panel. Este patrón sujeta las perlas de vidrio de modo que estén en células separadas. Las perlas de vidrio se unen en la parte inferior de esta célula luego se aplica una capa de acrílico o poliéster sobre la parte superior de la célula, dejando un pequeño espacio de aire por encima de las perlas. Luego se aplica una capa de adhesivo y un revestimiento antiadherente en la parte inferior de la cinta.

10 Aunque la industria de las cintas reflectantes se fundó originalmente utilizando la tecnología de perlas de vidrio, las soluciones micropismáticas han alcanzado la mayoría de edad desde la década de 1970.

15 Cinta reflectante micropismática no metalizada: La primera etapa en la creación de películas reflectantes no metalizadas utiliza un conjunto de prismas producido a partir del acrílico u otra resina transparente. Esto se convierte en la capa superior de la película. Las películas no metalizadas son más vivas, pero no necesariamente más reflectantes.

20 Producción de retrorreflectores y cinta prismática: Claramente, la forma más fácil y sencilla de producir material retrorreflectante implica perlas de vidrio que se incorporan a una película. Esta tecnología de perlas de vidrio fue pionera en la década de 1930 y ha experimentado numerosas mejoras a lo largo de las décadas. Las cintas reflectantes prismáticas fueron inventadas por Reflexite Americas en la década de 1960. Los materiales microrreflectantes se desarrollaron a principios de la década de 1990. Siguiendo la Patente de los Estados Unidos 5,171,624, la Reflexite Corporation incorporó materiales microrreflectantes en los polímeros que han sido ampliamente adoptados en el material de las láminas.

25 Hoy en día, los materiales retrorreflectantes, generalmente producidos como cintas o láminas, son comunes en la vida. Sin embargo, los micropismáticos a base de perlas de vidrio y polímeros no se prestan a la integración directa en proyectiles que deban funcionar en un entorno de alta temperatura.

30 Aplicación o Tecnología de Retrorreflexión a Municiones: La Patente de los Estados Unidos 3,757,623 a Bellinger divulga el uso de retrorreflectores en munición. Bellinger propuso la incorporación de retrorreflectores de perlas de vidrio o de cubos de esquina, también conocidos como "ojos de gato", en la parte posterior de un proyectil de munición y utilizar un láser de haz estrecho para iluminar el área objetivo y observar el proyectil cuando entra en el haz. Luego, el artillero puede ajustar los cojinetes de la pistola de modo que el proyectil impacte en el objetivo.

La Patente de los Estados Unidos. 4,015,258 a Smith divulga la incorporación de los elementos básicos del sistema de Bellinger en una plataforma de aeronave y describió de manera importante el uso de un haz láser divergente o difuso. De nuevo, al igual que Bellinger, el objetivo se ilumina coincidiendo con el tiempo de desplazamiento asociado con un proyectil que alcanza un objetivo.

35 Bellinger y Smith divulgan el uso de soluciones retrorreflectantes típicas fijando perlas de vidrio a, o estampando un patrón retrorreflectante en, el borde de salida de un proyectil. Las patentes de Bellinger y Smith utilizaron la tecnología de su época, incorporando una estructura retrorreflectante u ojos de gato al borde de salida de una bala.

40 La Solicitud de patente de los Estados Unidos publicada 2016/0209188 a Nugent no se basa en el trabajo de Bellinger o Smith. Sin embargo, la publicación de Nugent propone un medio para proteger el material retrorreflectante de polímero y perlas de vidrio que podría añadirse a la superficie de los proyectiles. Esta técnica podría permitir a la comunidad de recarga de munición utilizar cintas y láminas retrorreflectantes comercialmente disponibles junto con una cera protectora para permitir la adaptación de la tecnología retrorreflectante basada en polímeros.

45 Fluorescencia inducida por láser: El cuerpo de información sobre la fluorescencia inducida por láser está creciendo a medida que laboratorios de todo el mundo exploran las posibles aplicaciones para esta tecnología. La presente solicitud prevé el uso de material fluorescente trazador en un proyectil o "bala" el cual se dispara desde un arma. Cuando se irradia después de la salida del cañón mediante un láser ubicado junto al arma, permite que un observador o un detector electrónico siga el proyectil. Esta tecnología elimina la quema de materiales trazadores pirotécnicos, permitiendo que el trayecto del proyectil coincida con el trayecto de la munición de bala.

Sumario de la invención

50 El objeto principal de la presente invención es proporcionar un proyectil observable y que se pueda seguir que, cuando se acopla a un emisor, permite la observación y registro de un proyectil en vuelo. Además, cuando se acopla a un

sistema de control de disparo, el registro de la caída real del vuelo, la deriva y la medición del tiempo, el espacio y la ubicación de un proyectil en vuelo permiten mejorar la precisión y la exactitud de los sistemas de armas.

5 En ambas realizaciones de la invención, la camisa de metal de una bala se utiliza para formar un cierre con un disco metal que proporciona una camisa de metal completa que rodea el núcleo o núcleos de la bala. Por lo tanto, una realización identifica un disco con retrorreflectores microprismáticos que se incorporan en el borde de salida del proyectil, de modo que se pueda ver la luz reflejada y seguir la posición del proyectil por dispositivos electro-ópticos en las proximidades del arma que dispara dicho proyectil.

10 En particular, de acuerdo con la reivindicación 9 de la invención, se proporciona un proyectil de munición con camisa de metal completa configurado para ser disparado desde un arma, teniendo dicho proyectil un cuerpo circular alargado con un borde de salida posterior que incorpora un disco de metal delgado, estando dicho disco de metal engarzado al borde de salida posterior del proyectil, teniendo dicho disco de metal una superficie de metal externa orientada al exterior fabricada a partir de un metal que incluye superficies microprismáticas reflectantes.

15 Alternativamente, un disco con un material de fósforo, en el borde de salida del proyectil, responde y reemite radiación cuando es iluminado por un dispositivo electro-óptico externo. La emisión de luz radiada del emisor láser puede estar en el espectro UV, visual, NIR o MWIR. La luz reflejada por el material retrorreflectante puede estar en el espectro UV, visual, NIR o MWIR.

20 En particular, de acuerdo con la reivindicación 1 de la invención, se proporciona un proyectil de munición con una camisa de metal completa configurado para ser disparado desde un arma, teniendo dicho proyectil un cuerpo circular alargado con un borde de salida posterior que incorpora un disco de metal delgado con material de fósforo, estando dicho disco de metal engarzado al borde de salida posterior del proyectil, teniendo dicho disco de metal una superficie posterior orientada hacia el exterior y un material fotoluminiscente, dispuesto en la superficie posterior que está configurado para volver a emitir radiación cuando es excitado por la radiación entrante a partir de una fuente de radiación electro-óptico externa.

25 La invención se refiere además a una munición de cartucho de acuerdo con la reivindicación 17, que comprende, una vaina de cartucho que tiene una base; un proyectil de acuerdo con cualquiera de las realizaciones de acuerdo con la invención que tiene una porción posterior insertada en la vaina y conectada mecánicamente a la misma, formando así una cámara de propulsión dentro de la vaina, teniendo dicho proyectil una camisa de metal completa; una carga propulsora pirotécnica dispuesta dentro de la cámara de propulsión; y un encendedor pirotécnico dispuesto en la base de la vaina por medio del cual la carga propulsora puede encenderse de tal manera que los gases propulsores de la carga propulsora ejerzan una fuerza sobre la parte posterior del proyectil cuando se queman, provocando que el proyectil sea expulsado de la vaina de cartucho cuando la munición se aloja en una pistola, en la que el proyectil tiene un cuerpo circular alargado con una superficie de salida orientada hacia atrás, adyacente al propelente, que incorpora un retrorreflector.

35 Finalmente, la invención se refiere a un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 19 de fabricación de un proyectil de munición de acuerdo con la invención que tiene una superficie posterior, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de formar primero una camisa de metal formando un cuerpo cilíndrico alargado con una nariz redondeada en un extremo frontal y un borde de salida con una abertura circular en un extremo posterior, formándose una camisa de metal sobre uno o más materiales metálicos subyacentes; después de insertar inserta un disco redondo en la abertura circular, encapsulando así completamente el metal o metales subyacentes formados y cerrando la abertura; teniendo dicho disco una superficie exterior orientada hacia atrás; y, finalmente, se engarza el borde de salida del cuerpo de metal alrededor del disco para formar un sello sustancialmente impermeable.

40 Implementación y uso sencillos: Por lo tanto, la invención proporciona un proyectil con un trazador especial incorporado y engarzado en el proyectil y que cierra una camisa de metal alrededor del proyectil que, cuando se ilumina en el borde de salida, permite a los dispositivos electro-ópticos ubicar, observar y seguir un proyectil en vuelo. La munición de camisa de metal completa (FMJ) es en general preferente para su uso por las fuerzas militares por un número de razones importantes. En consecuencia, esta solicitud identifica un diseño útil para engarzar discos de metal delgados, con determinadas características, al borde de salida del proyectil. Este diseño proporciona beneficios distintos sobre la técnica anterior:

50 (1) Los prismáticos microestructurados y optimizados proporcionan una reflectancia altamente eficiente sobre el trayecto del proyectil a medida que el proyectil cambia de altitud y cambia la relación geométrica con el observador.

(2) Un retrorreflector de metal de micro-estructura incorporado en un disco, permite la fabricación por un procesador de formación especializado en las instalaciones de un fabricante con un equipo para producir microestructuras.

(3) Un metal de microestructura, especialmente uno que utilice una placa de cromo o níquel pulido, puede sobrevivir en el duro entorno de los gases de propulsión calientes.

(4) La microestructura de crestas que forma una estructura prismática es delgada, menos de un milímetro, lo cual reduce el coste y la complejidad de estampar estructuras prismáticas con colorantes especializados.

5 (5) La contracción del disco delgado permite a los productores de municiones variar los materiales y componentes incorporados en un núcleo de un proyectil.

(6) La FMJ que encapsula todo el proyectil puede proporcionar determinados efectos terminales optimizados.

10 La industria de propelentes de armas pequeñas está modernizando y optimizando continuamente las mezclas de propelentes. Esta solución propuesta para los trazadores retrorreflectantes especiales incluye el uso preferente de combinaciones de metal robustas tal como el aluminio, el níquel y las combinaciones de acero y cromo. La superficie y la reflectancia de estas combinaciones de metales se utilizan en los cañones de las pistolas y se sabe que permanecen resistentes incluso después de la exposición al entorno de combustión de propelentes a altas temperaturas. Además, con el fin de diseñar y construir proyectiles con trazadores especiales no energéticos, es comprensiblemente útil utilizar propelentes de combustión limpia.

15 Como alternativa al uso de trazadores especiales formados a partir de discos de metal con características microprismáticas, se pueden utilizar trazadores con discos de metal que incorporen un material fluorescente que vuelva a emitir luz cuando se exponga a una fuente de emisión de láser de banda estrecha. De acuerdo con la invención, la tecnología que se está desarrollando en todo el mundo para las aplicaciones de fluorescencia inducida por láser se utiliza para permitir a los dispositivos electro-ópticos seguir los proyectiles. Estos diseños proporcionan distintos beneficios sobre la técnica anterior y también proporcionan un procedimiento ventajoso para la fabricación y ensamblaje de proyectiles.

20 Para una comprensión completa de la presente invención, ahora se debe hacer referencia a la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferentes de la invención, como se ilustra en los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

25 La Figura 1A muestra la ubicación de impacto y la dispersión para la munición de bola.

La Figura 1B representa las ubicaciones de impacto y la dispersión para los proyectiles trazadores energéticos normales.

La Figura 1C representa las ubicaciones de impacto y la dispersión para la mezcla de bolas y trazador.

La Figura 2A representa un cartucho estándar que aloja un proyectil.

30 La Figura 2B representa un cartucho estándar que aloja un proyectil en sección transversal.

La Figura 2C representa un cartucho estándar en una brecha disparando un proyectil, habiendo salido el proyectil del cartucho desplazándose en un cañón donde gases de propelente ardientes y en expansión (no representados) impulsan el proyectil.

35 La Figura 3A proporciona una vista en perspectiva que representa un dispositivo de seguimiento de proyectiles que incluye un emisor 18 que ilumina un cono 20 de luz que interseca el trayecto balístico de un proyectil 10 en vuelo.

Las Figuras 3B y 3C proporcionan vistas que ilustran aún más una metodología para observar y registrar la ubicación del proyectil con un dispositivo de seguimiento que ilumina el trayecto del proyectil.

40 Las Figuras 3A-3C ilustran cómo una fuente 18 de emisión de radiación externa montada en el cañón del arma emite luz en un cono 20 de iluminación que interseca con el proyectil 10, a lo largo del trayecto de vuelo del proyectil.

La Figura 4 representa una vista externa de un proyectil FMJ que incorpora un trazador especial.

La Figura 5A representa dos vistas de un trazador especial que está en forma de oblea.

45 La Figura 5B representa una vista de un trazador especial que está en forma de oblea y una vista ampliada de la morfología de superficie del disco.

La Figura 5C representa una vista de un trazador especial que está en una oblea con una composición de fósforo que no quema, optimizada para volver a emitir luz láser.

La Figura 6A es una vista en corte de un proyectil con una camisa de metal completa ("FMJ") y un trazador especial.

5 La Figura 6B representa el trazador especial, engarzado al borde de salida del proyectil formando una camisa de metal completamente encapsulada.

La Figura 6C es una vista detallada en sección transversal de la oblea engarzada que forma el borde de salida del proyectil, proporcionando el proyectil con un cuerpo de metal externo sellado.

10 La Figura 6D son dos vistas en perspectiva (una en sección transversal) del proyectil FMJ y un trazador especial engarzado en el borde de salida.

La Figura 7 representa una vista en perspectiva externa y tres vistas en perspectiva transversal de un proyectil FMJ, con diferentes configuraciones internas, incorporando todas ellas un trazador especial en el borde de salida.

15 La Figura 8A representa una vista en perspectiva y posterior de un proyectil con un trazador especial y una vista ampliada de la superficie externa de la oblea, la superficie externa incluye facetas microprismáticas y morfología formada en un metal.

Las Figuras 8B, 8Ca y 8Cb representan la morfología externa variante de un trazador retrorreflectante especial con vistas laterales ampliadas en 8Ca y 8Cb.

20 La Figura 8D representa vistas laterales o en sección transversal de la morfología piramidal de metal ampliada con el trayecto ilustrado de la luz retrorreflejada.

La Figura 8E muestra que el ángulo de incidencia de la radiación y la reflectancia son aproximadamente paralelos con una superficie microprismática.

25 La Figura 8F representa la orientación de un proyectil en vuelo y una superficie microprismática correspondiente, en el trazador especial, perpendicular a la orientación de vuelo. La Figura representa además el ángulo de incidencia de la iluminación y la reflectancia que resulta a partir de la superficie microprismática.

La Figura 9 representa un proyectil con un trazador especial que incluye un colorante fluorescente en un medio adherido al disco, siendo el colorante fluorescente capaz de volver a emitir luz tras la iluminación por un pulso láser.

30 La Figura 10 representa un proyectil con un trazador especial que incorpora un colorante fluorescente en un sustrato con un revestimiento protector o ablativo.

La Figura 11 es una curva gráfica de respuesta (retorno de la señal frente al tiempo en milisegundos). La incorporación de materiales de fósforo fluorescente a un trazador especial permite que el proyectil vuelva a emitir luz después de su excitación mediante láser.

35 Descripción detallada de realizaciones preferentes

Las realizaciones preferentes de la presente invención se describirán a continuación con referencia a las Figuras 1-11 de los dibujos. Los elementos idénticos en las diversas figuras se designan con los mismos números de referencia.

40 Las Figuras 1A-1C muestran respectivamente una simulación Monte Carlo de bala sierra de .308, del trazador y la mezcla de bala/trazador. Las balas trazadoras se disparan normalmente con una bala a la mezcla trazadora. El punto medio de impacto de las balas con y sin trazadores ardientes es significativo cuando se dispara a mayor distancia. El trazador comparativo y las comparaciones de bolas destacan los inconvenientes balísticos asociados con el uso de trazadores energéticos.

45 De acuerdo con la invención, el proyectil 10 que se puede seguir o "bala" está fabricado con una camisa 26 de metal completa ("FMJ") e incorpora un trazador 28 especial. El trazador especial no es energético, pero está proporcionado con características especiales que se incorporan a un delgado disco 28 de metal. Durante el ensamblaje del proyectil, el disco u oblea 28 se engarza 32 al borde de salida de la camisa 26 de metal del proyectil y forma una camisa de metal sellada que rodea el material o materiales 26A internos del proyectil. El trazador especial en forma de oblea vuelve a emitir o refleja la radiación hacia atrás.

- Por lo tanto, los trazadores 28 especiales se engarzan 32 formando un borde de salida del proyectil 30. Cuando se ilumina con luz láser desde las proximidades de un arma, se refleja la luz de trazador 34 especial, lo que permite identificar y ubicar el proyectil en vuelo. Las Figuras 6A-6D representan un proyectil con un trazador especial. El trazador 28 especial está engarzado por la camisa 26 de metal exterior de la bala para formar una camisa 26A de metal sellada que rodea el metal interior de la bala o sus componentes. El trazador 28 especial está formado para incluir estructuras 34 microprismáticas en la superficie de metal exterior como se representa en las Figuras 8A-8D. Con referencia a las Figuras 3A-3C y 8E vistas en combinación, los diagramas ilustran cómo un dispositivo externo con un emisor 18 y un detector 24 iluminan el trayecto 20 de vuelo del proyectil, y la luz 72 que alcanza el disco 34 es reflejada en la dirección de la radiación incidente por las estructuras 68 microprismáticas, devolviendo la luz 74 en un ángulo de incidencia al detector 24 óptico externo ubicado con el emisor 18. El conjunto 68 de estructuras microprismáticas produce un retorno 74 de reflectancia cónico que permite que la luz reflejada sea observada por un detector 24. El cono de luz reflejada producida por el proyectil 10 proporciona un seguimiento continuo del proyectil, a través de su trayecto 22 de vuelo balístico y proporciona un seguimiento continuo donde la variación rotacional de giro ha inducido la orientación, precesión y nutación del proyectil.
- Un proyectil parcialmente completado puede ser ensamblado con el trazador 28 especial, ajustado a la parte posterior del proyectil como se representa en la Figura 6C, y luego engarzado 32 al FMJ 26 mediante engarce o formado de metal, completando así una camisa 26A de metal completamente encapsulada y reteniendo el trazador 28 especial dentro del proyectil 10 terminado.
- Después de completar la fabricación del proyectil 10, el proyectil es entonces cargado en una funda 04 de cartucho que se llena con propelente 08 formando un proyectil 02 completo (Figuras 2B y 2C). El producto puede beneficiarse del uso de un propelente 08 con un equilibrio estequiométrico optimizado, ya que se sabe que tales propelentes se queman y minimizan su permanencia en la combustión de propelente. Por lo tanto, un propelente de combustión limpia en combinación con trazadores especiales es útil para evitar la deposición no deseada de residuos carbonosos en la superficie de un trazador especial.
- En una segunda realización, la oblea incluye un material fluorescente (por ejemplo, un colorante) que responde y vuelve a emitir luz cuando se irradia con un láser. La reemisión 46 de luz devuelve una señal luminosa a un detector 24 óptico o dispositivo de seguimiento. Cuando se ilumina con una luz procedente de las proximidades de un arma 18, la luz se vuelve a emitir a partir del borde 30 de salida del proyectil en la dirección del arma. Las Figuras 6A-D representan proyectiles con un trazador especial. El trazador 28 especial es engarzado por la camisa 28 de metal exterior de bala para formar una camisa 28A de metal sellada que rodea el metal interior de la bala o sus componentes. El disco 28, 36 de trazador especial incluye colorantes fluorescentes que responden a la emisión de láser que incluyen fósforo. La Figura 5C representa un trazador especial que exhibe una respuesta especial a la luz (reemisión) que se engarza a un proyectil 58 FMJ que, cuando es excitado por luz láser, vuelve a emitir radiación como se identifica en la Figura 11. Un cartucho con este tipo de trazador especial en el borde de salida puede incorporar un material 36B abrasivo o protector que se quema o vaporiza de otro modo después del encendido del cartucho.

Números de referencia

- 02 Cartucho.
- 04 Funda de cartucho con cebador.
- 06 Cebador.
- 40 08 Propelente.
- 10 Proyectil que se puede seguir (o bala) con un trazador especial.
- 11 Cañón de un arma.
- 12 Arma.
- 14 Brecha (en un cañón).
- 45 16 Altitud del proyectil (en un trayecto de vuelo).
- 18 Emisor (láser o LED).
- 20 Cono de emisión de luz (a partir de un emisor cercano al arma).
- 22 Trayecto de vuelo de proyectil.

ES 2 954 074 T3

- 24 Detector.
- 26 Camisa de Metal Completa (FMJ) de un proyectil.
- 26A Camisa de metal completamente encapsulada compuesta por un disco FMJ y trazador de metal engarzado.
- 28 Trazador especial (antes del engarzado).
- 5 28B Oblea trazadora especial con láser que vuelve a emitir fósforo antes del engarzado.
- 30 Trazador especial engarzado en el proyectil por la camisa de metal exterior que forma la superficie de un borde de salida del proyectil.
- 32 Engarce de la camisa de metal del proyectil para posicionar la oblea trazadora especial dentro del proyectil.
- 34 Oblea trazadora especial de metal con superficie microprismática (vista con aumento).
- 10 36A Oblea trazadora especial con un láser que vuelve a emitir fósforo en un sustrato engarzado en un proyectil.
- 36B Revestimiento protector para una oblea trazadora de láser que vuelve a emitir fósforo fijada en la parte posterior de un proyectil.
- 46 Retorno de la Luz forma un Rastreador Especial.
- 52 Proyectil con un trazador especial y núcleo de metal convencional.
- 15 54 Proyectil con trazador especial y un penetrador y núcleo (Tipo 1).
- 56 Proyectil con un trazador especial y un núcleo penetrador (Tipo 2).
- 58 Proyectil con un trazador especial que incorpora un fósforo de reemisión que responde a la iluminación de láser.
- 59 Proyectil con trazador especial con una superficie microprismática.
- 60 Morfología de superficie microprismática retrorreflectante.
- 20 62A Vista superior de una pirámide microprismática de 3 lados.
- 62B Vista lateral de una pirámide microprismática de 3 lados.
- 64 Un conjunto de pirámides microprismáticas de 3 lados.
- 66 Una vista lateral o en corte (con aumento) de la superficie exterior microprismática de la oblea trazadora especial.
- 68 Una vista en corte de diseño alternativo (con aumento) de la superficie exterior microprismática de la oblea trazadora especial.
- 25 70 Caída de luz coincidente y ángulo de incidencia de reflectancia.
- 72 Luz entrante que cae sobre el trazador especial.
- 74 Luz reflejada que vuelve al ángulo de incidencia.
- 76 Dispersión de emisión cónica hacia atrás que produce un reflejo de retorno sobre una preponderancia del trayecto de un proyectil.
- 30 78 Superficie hacia atrás del trazador especial es perpendicular a la posición de vuelo del proyectil.

REIVINDICACIONES

1. Proyectil (10, 52, 54, 56, 58) de munición con una camisa (26) de metal completa configurado para ser disparado desde un arma (12), teniendo dicho proyectil (10, 52, 54, 56, 58) un cuerpo circular alargado con un borde de salida posterior que incorpora un disco (28, 30, 36) de metal delgado con un material de fósforo, dicho disco (28, 30, 36) de metal está engarzado en el borde de salida posterior del proyectil (10, 52, 54, 56, 58), teniendo dicho disco (28, 30, 36) de metal una superficie posterior orientada hacia el exterior y un material fotoluminiscente, dispuesto en la superficie posterior, que está configurado para volver a emitir radiación cuando es excitado por la radiación entrante a partir de una fuente de radiación electro-óptica externa.
2. El proyectil de munición definido en la reivindicación 1, en el que dicho material fotoluminiscente está dispuesto adicionalmente en una superficie lateral del cuerpo de proyectil.
3. El proyectil de munición definido en la reivindicación 1, en el que dicho material fotoluminiscente es un colorante fluorescente.
4. El proyectil de munición definido en la reivindicación 3, en el que dicho colorante fluorescente responde a la excitación en una de las bandas espectrales UV, visual e IR.
5. El proyectil de munición definido en la reivindicación 3, en el que dicho colorante fluorescente responde preferentemente a la iluminación de luz láser en un estrecho intervalo de frecuencias.
6. El proyectil de munición definido en las reivindicaciones 2 y 3, en el que el colorante fluorescente forma un revestimiento sobre el cuerpo de proyectil.
7. El proyectil de munición definido en la reivindicación 3, en el que dicho proyectil (10, 52, 54, 56, 58) incluye un material ablativo protector dispuesto sobre el cuerpo de proyectil para proteger dicho colorante fluorescente durante el encendido del cartucho.
8. El proyectil de munición definido en la reivindicación 7, en el que dicho colorante fluorescente forma un revestimiento sobre una superficie interior de un material transparente.
9. Proyectil (10, 52, 54, 56, 59) de munición con una camisa (26) de metal completa configurado para ser disparado desde un arma (12), teniendo dicho proyectil (10, 52, 54, 56, 59) un cuerpo circular alargado con un borde de salida posterior que incorpora un disco (28, 30, 34) de metal delgado, dicho disco (28, 30, 34) de metal está engarzado al borde de salida posterior del proyectil (10, 52, 54, 56, 59), teniendo dicho disco (28, 30, 34) de metal una superficie de metal externa orientada hacia el exterior fabricada a partir de un metal que incluye superficies microprismáticas reflectantes.
10. El proyectil de munición definido en la reivindicación 9, en el que dicho disco (28, 30, 34) de metal está fabricado a partir de una aleación de níquel reflectante.
11. El proyectil de munición definido en la reivindicación 9, en el que dicho disco (28, 30, 34) de metal está fabricado a partir de una aleación de aluminio altamente pulida.
12. El proyectil de munición definido en la reivindicación 9, en el que dicho disco (28, 30, 34) de metal está revestido con un acabado cromado reflectante.
13. El proyectil de munición definido en la reivindicación 9, en el que dicho disco (28, 30, 34) de metal está fabricado mediante al menos uno de estampado, grabado, y conformación con una matriz que produce características prismáticas.
14. El proyectil de munición definido en la reivindicación 9, en el que la superficie exterior de dicho disco (28, 30, 34) de metal incluye una capa de superficie de metal delgada adherida a una lámina de polímero subyacente con características prismáticas.
15. El proyectil de munición definido en la reivindicación 9, en el que dicho disco (28, 30, 34) de metal está engarzado a la camisa (26) de metal en el borde de salida posterior del proyectil (10, 52, 54, 56, 59).
16. El proyectil de munición definido en la reivindicación 15, en el que dicho disco (28, 30, 34) de metal está optimizado para la reflectancia hacia atrás de la luz reflejada sobre un trayecto (22) de vuelo del proyectil (10, 52, 54, 56, 59).

17. Una munición de cartucho que comprende, en combinación:

5 una vaina (02) de cartucho que tiene una base;
un proyectil (10, 52, 54, 56, 58, 59) de acuerdo con la reivindicación 1 o 9 que tiene una porción posterior
insertada en la vaina y conectada mecánicamente a la misma, formando así una cámara de propulsión dentro
de la vaina, teniendo dicho proyectil (10, 52, 54, 56, 58, 59) una camisa (26) de metal completa,
una carga (08) propulsora pirotécnica dispuesta dentro de la cámara de propulsión; y
10 un encendedor (06) pirotécnico dispuesto en la base de la vaina por medio del cual la carga (08) propulsora
puede encenderse de tal manera que los gases propulsores de la carga (08) propulsora ejercen una fuerza
sobre la parte posterior del proyectil (10, 52, 54, 56, 58, 59) cuando se queman, provocando que el proyectil
(10, 52, 54, 56, 58, 59) sea expulsado de la vaina (02) de cartucho cuando la munición está alojada en la
cámara de una pistola (12),
15 en el que el proyectil (10, 52, 54, 56, 58, 59) tiene un cuerpo circular alargado con una superficie de salida
orientada hacia atrás, adyacente al propelente (08), que incorpora un retrorreflector (28, 30, 34, 36).

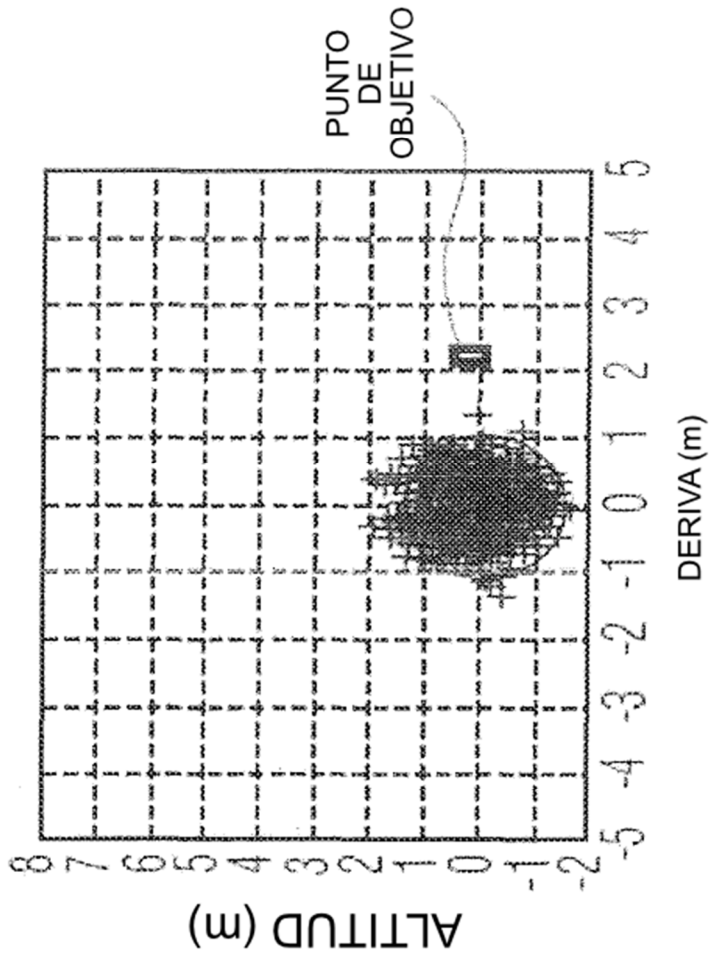
18. La munición de cartucho de la reivindicación 17, en la que la carga (08) propulsora pirotécnica comprende una
composición con una combustión estequiométrica equilibrada que produce un residuo de combustión mínimo, evitando
así el oscurecimiento del retrorreflector.

20 19. Un procedimiento de fabricación de un proyectil (10, 52, 54, 56, 58, 59) de munición de acuerdo con la
reivindicación 1 o 9 que tiene una superficie posterior, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:

25 (a) conformar una camisa (26) de metal que forme un cuerpo cilíndrico alargado con una nariz redondeada
en un extremo frontal y un borde de salida con una abertura circular en un extremo posterior, estando la
camisa (26) de metal formada sobre uno o más materiales metálicos subyacentes;
(b) insertar un disco (28, 30, 34, 36) redondo en la abertura circular, encapsulando así completamente el
metal o metales subyacentes formados y cerrando la abertura; teniendo dicho disco (28, 30, 34, 36) una
superficie exterior orientada hacia atrás; y
30 (c) engarzar el borde de salida del cuerpo de metal alrededor del disco (28, 30, 34, 36) para formar un sello
sustancialmente impermeable.

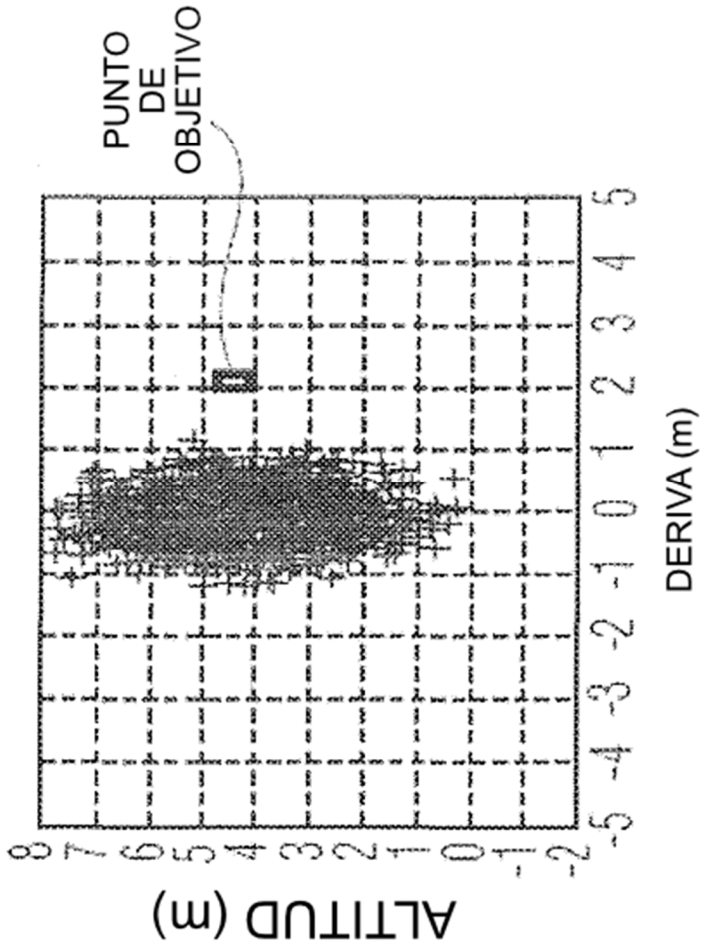
20. El procedimiento definido en la reivindicación 19, en el que la superficie exterior orientada hacia atrás del disco
(28, 30, 34) incluye superficies (60) microprismáticas reflectantes que forman un retrorreflector.

35 21. El procedimiento definido en la reivindicación 19, en el que la superficie exterior orientada hacia atrás del disco
(28, 30, 36) está revestida con un material fluorescente.



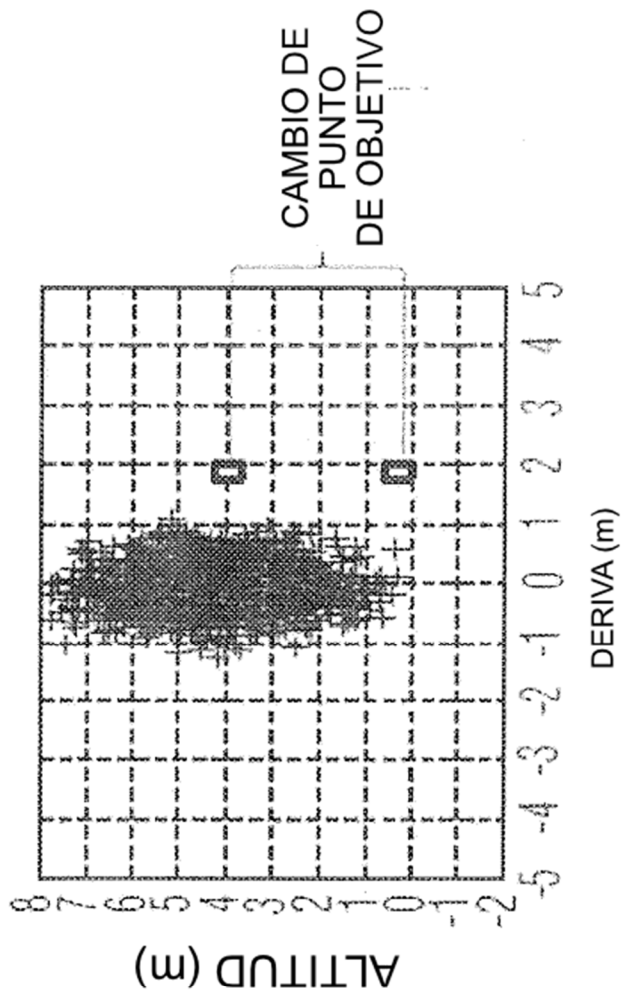
INTERVALO - 1500 METROS
x Y y CON SILUETA DEL TAMAÑO DE UN HOMBRE

Figura 1A



INTERVALO - 1500 METROS
x Y y CON SILUETA DEL TAMAÑO DE UN HOMBRE

Figura 1B



INTERVALO - 1500 METROS
x Y y CON SILUETA DEL TAMAÑO DE UN HOMBRE

Figura 1C

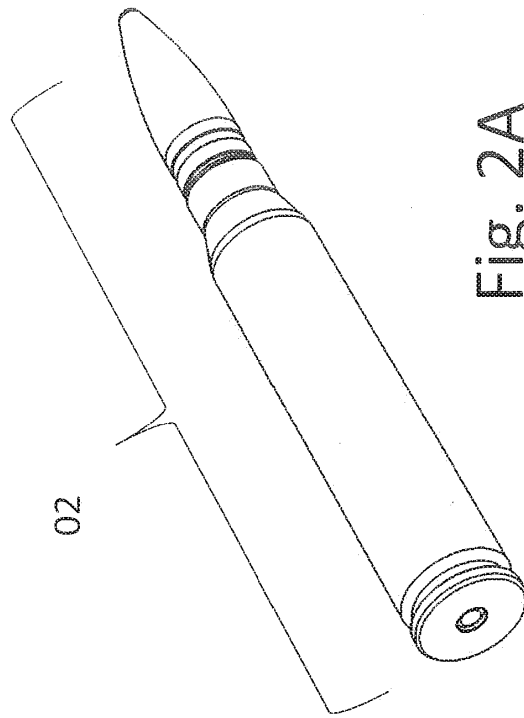


Fig. 2A

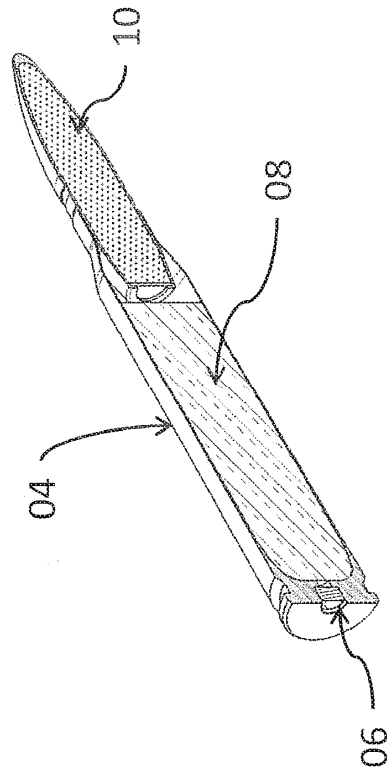


Fig. 2B

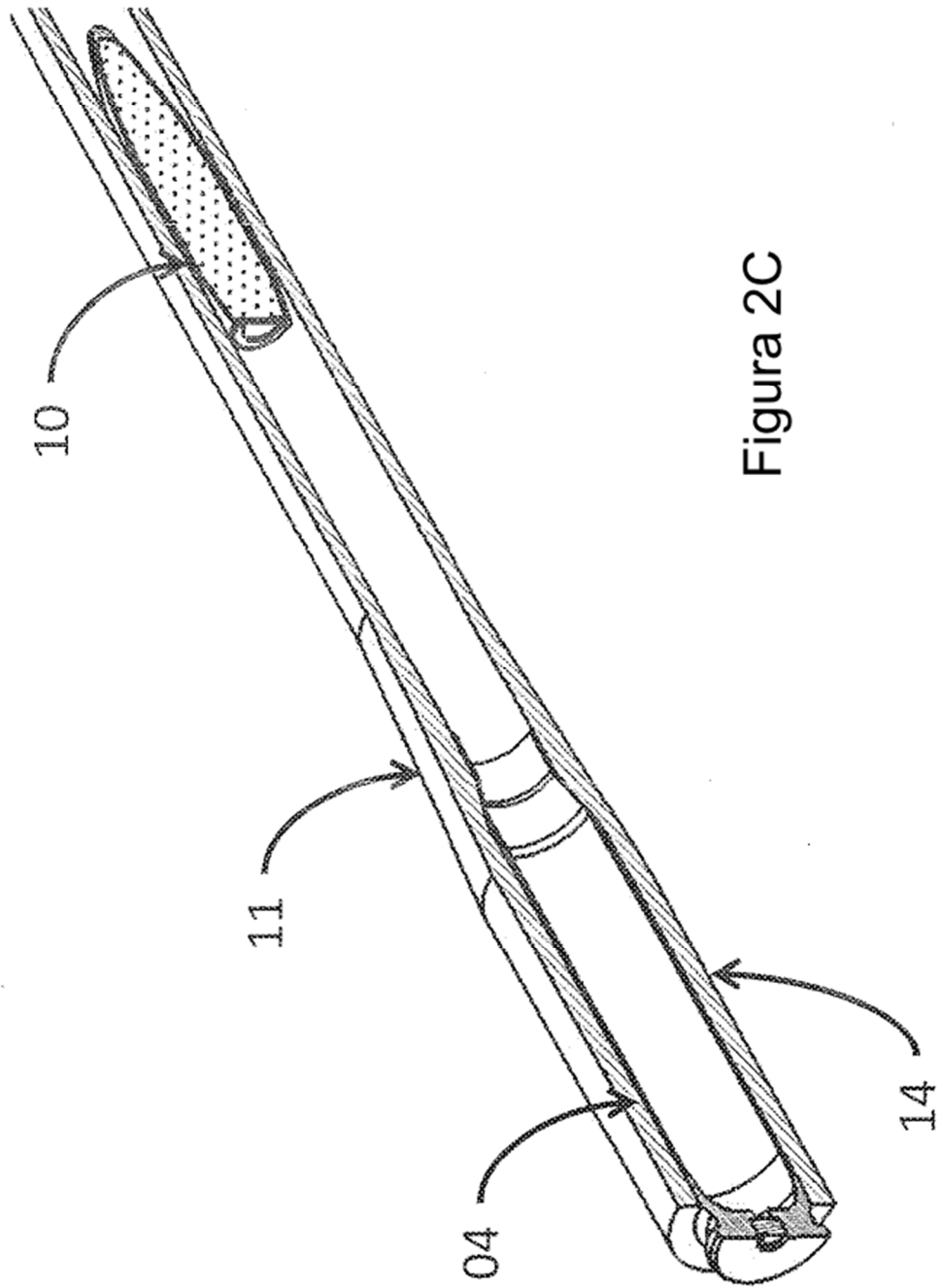


Figura 2C

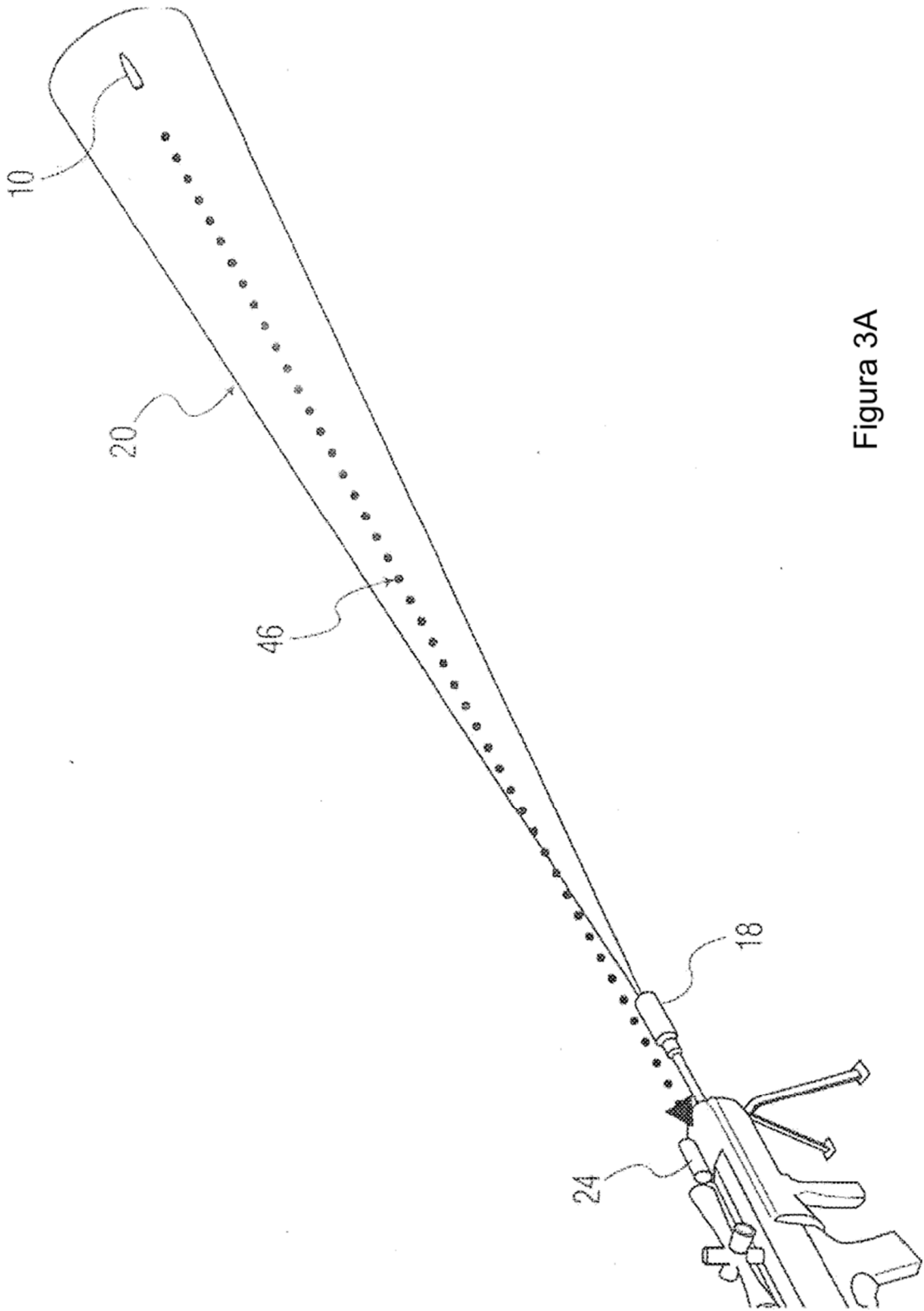


Figura 3A

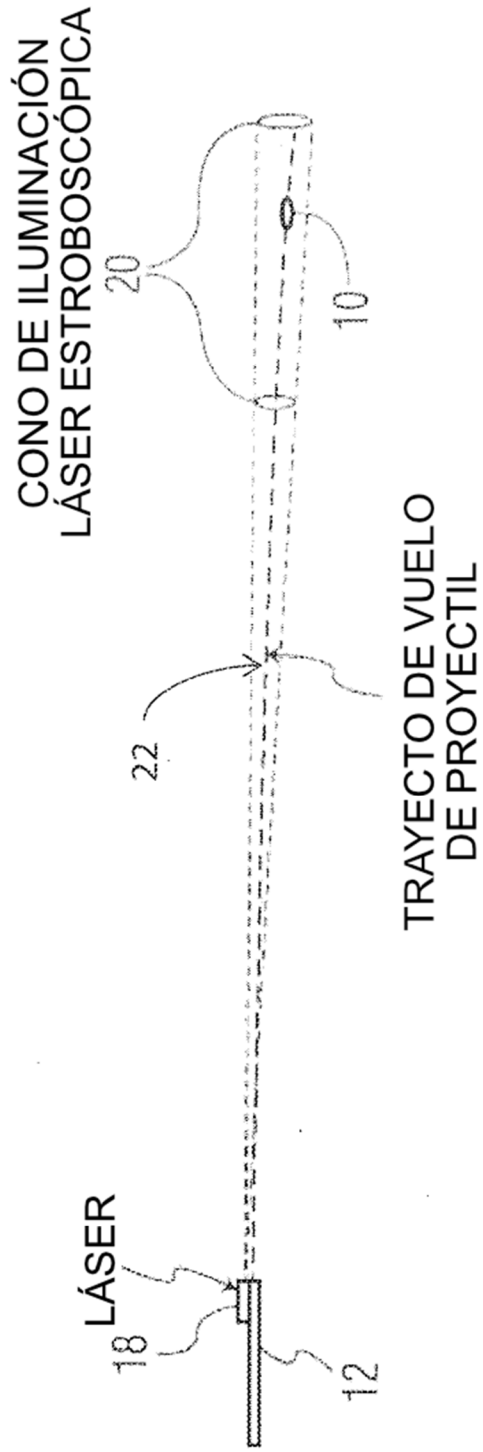


Figura 3B

REFLEJO DE LUZ
DEL PROYECTIL

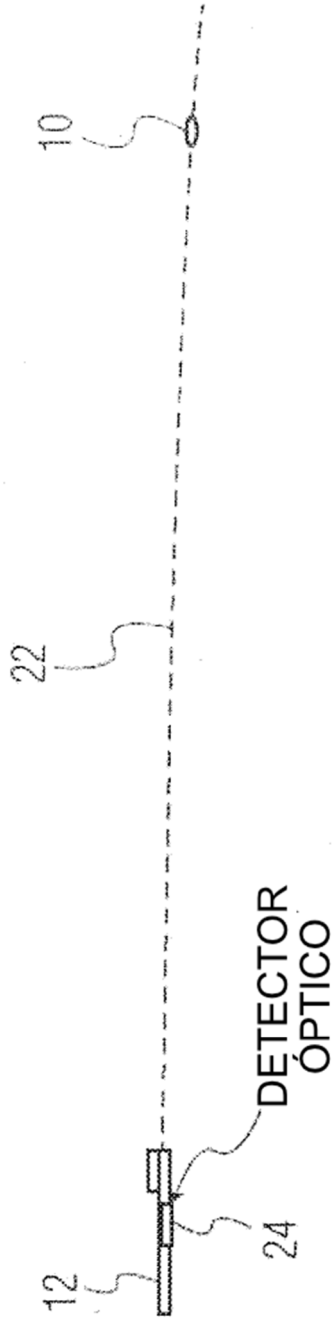


Figura 3C

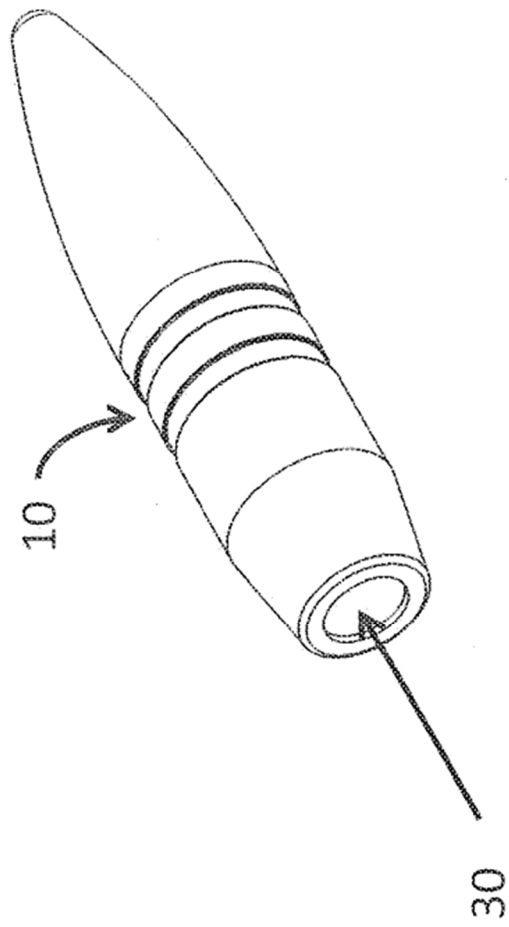


Figura 4

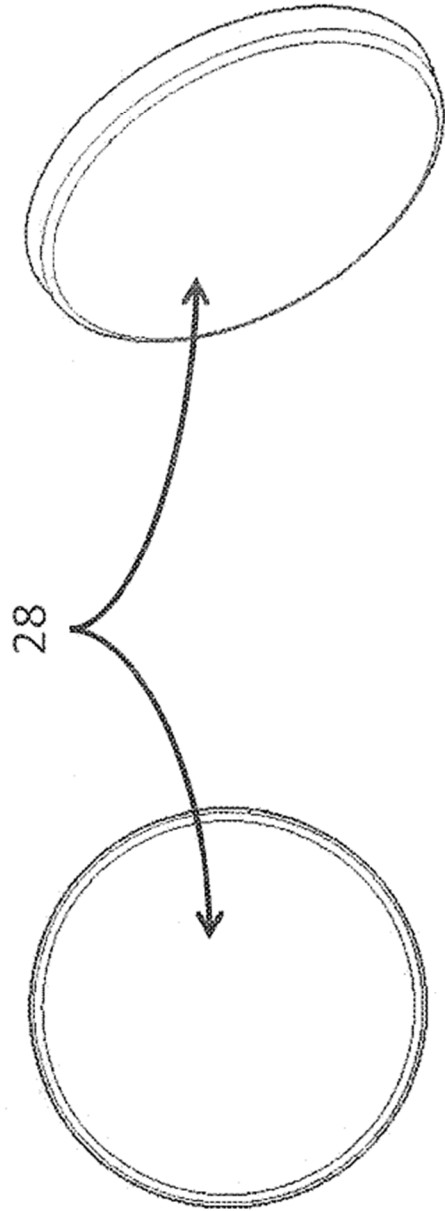


Figura 5A

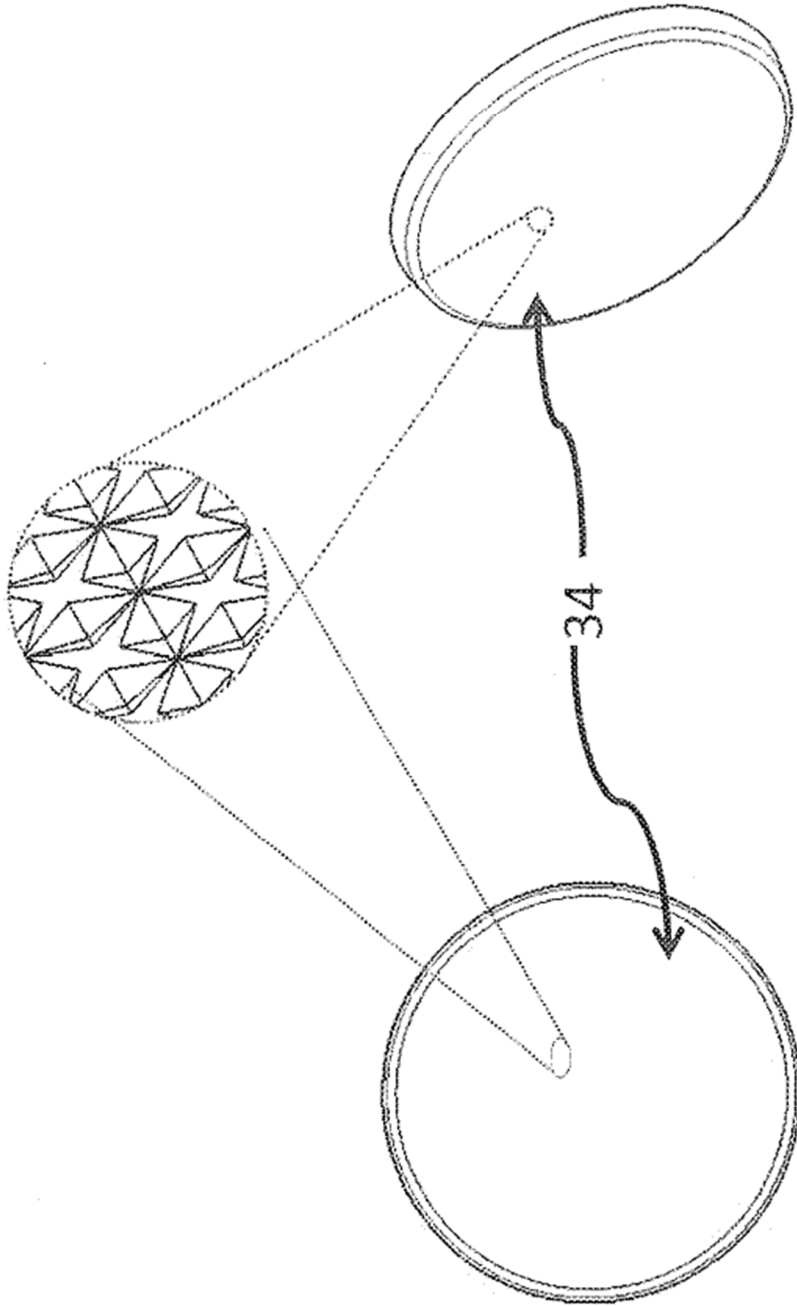


Figura 5B

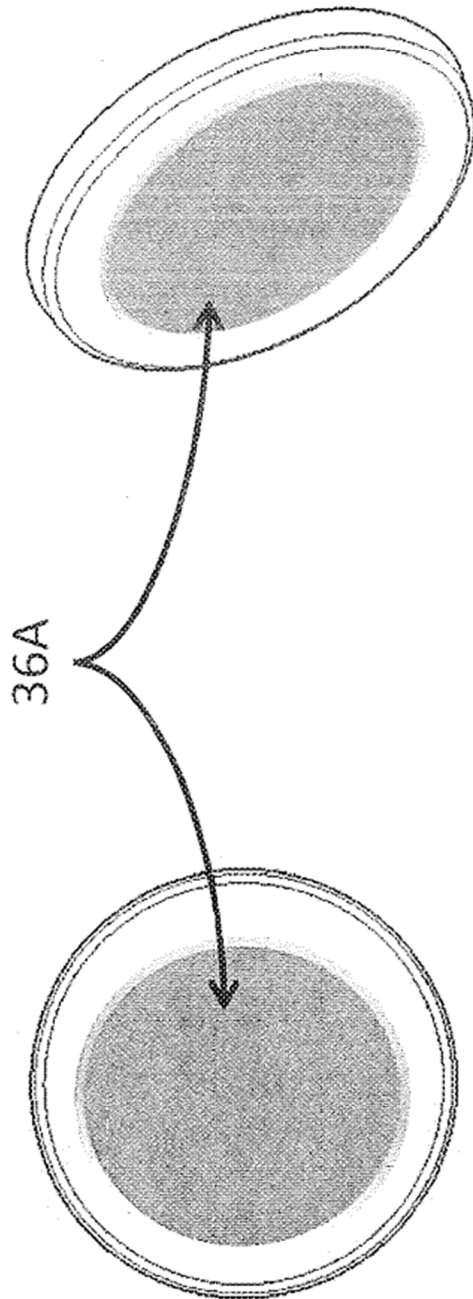


Figura 5C

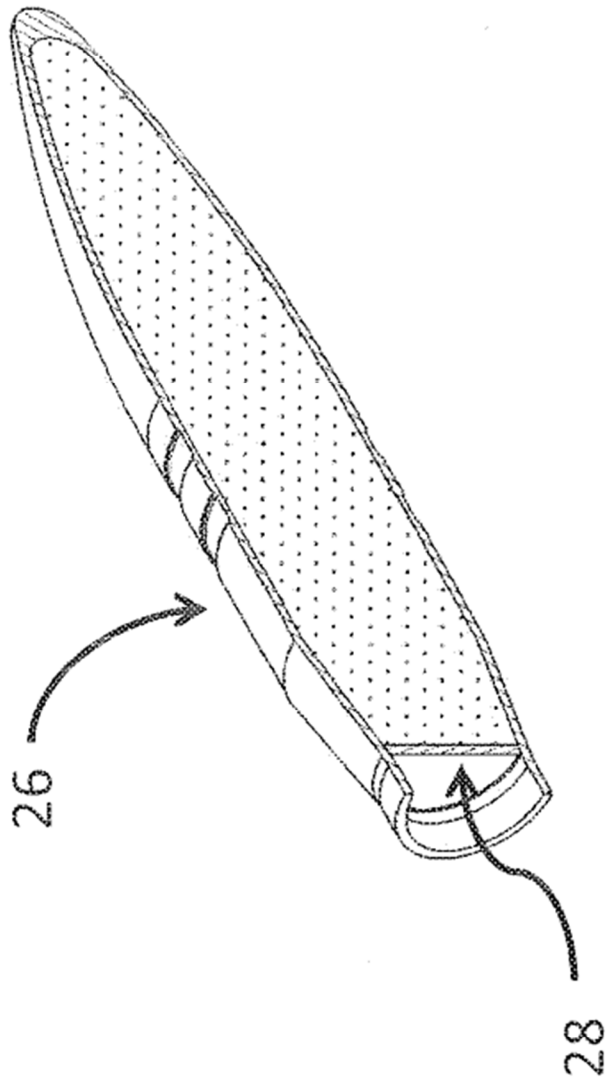


Figura 6A

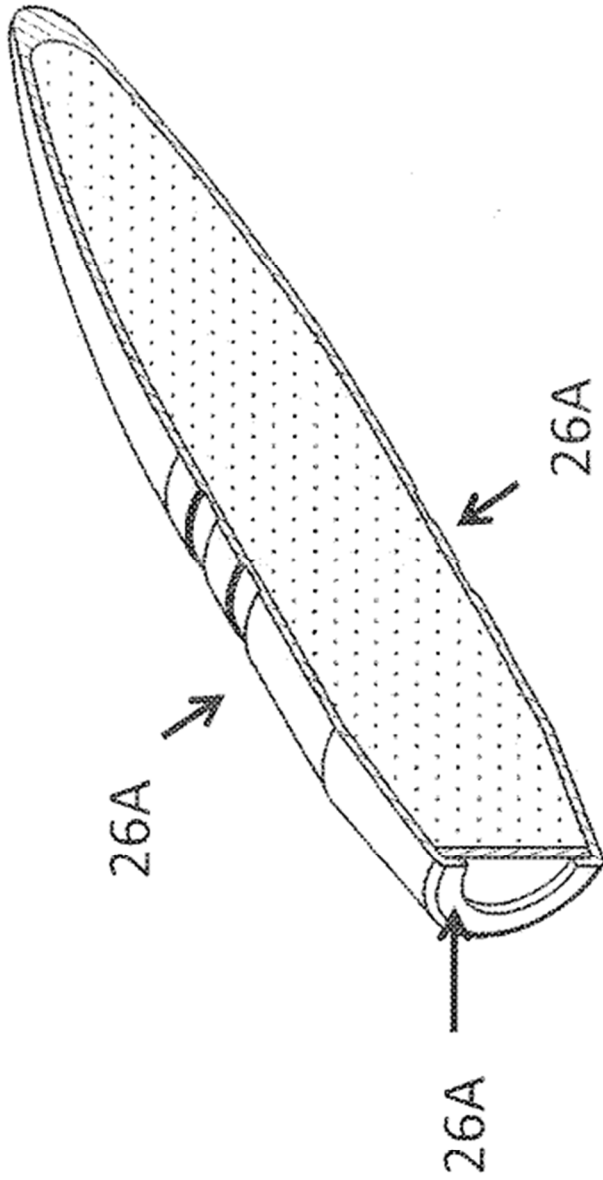


Figura 6B

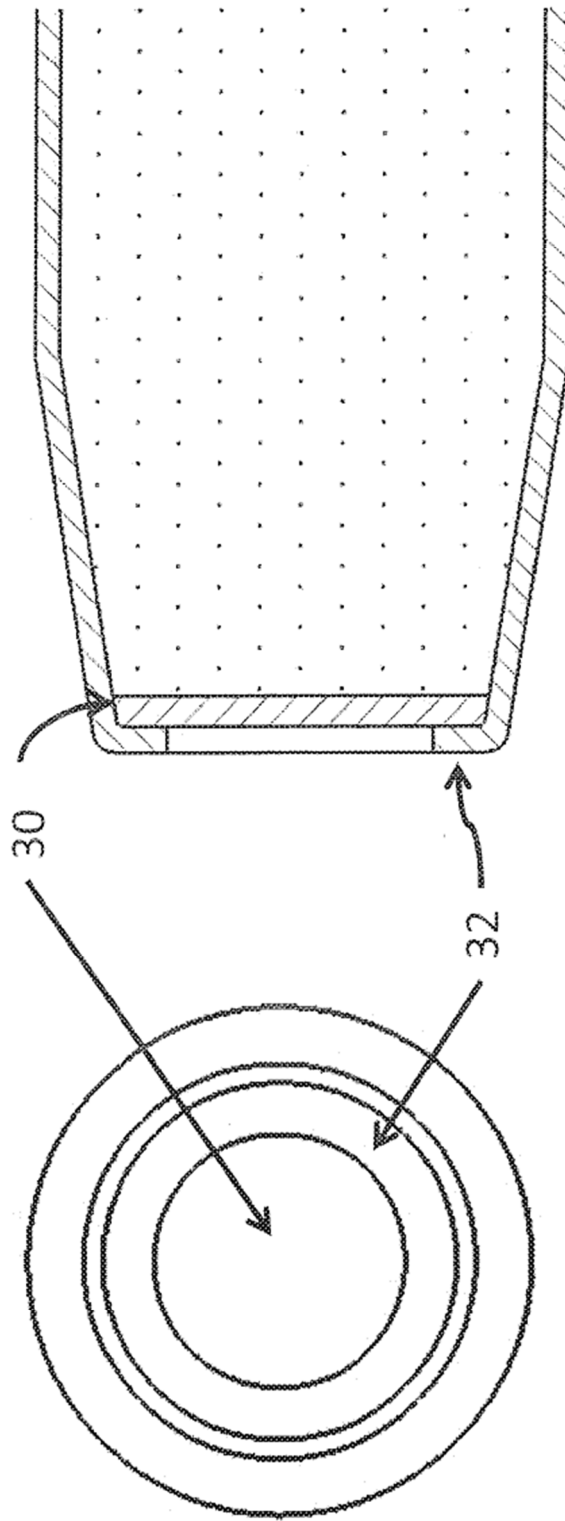


Figura 6C

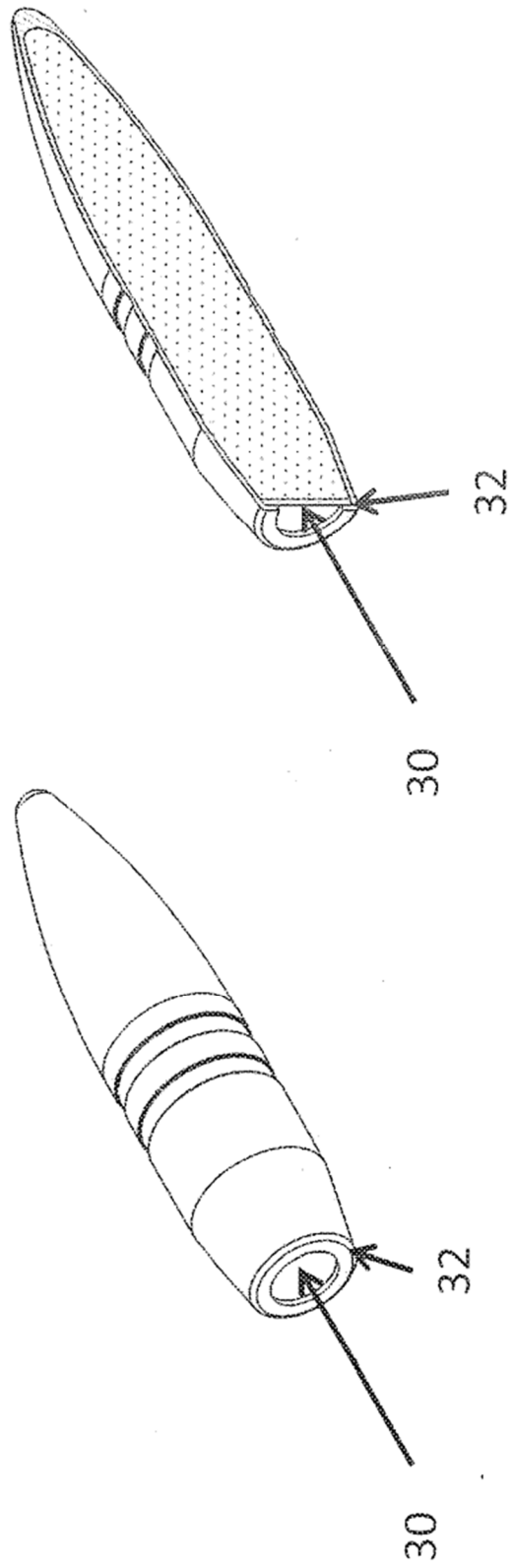


Figura 6D

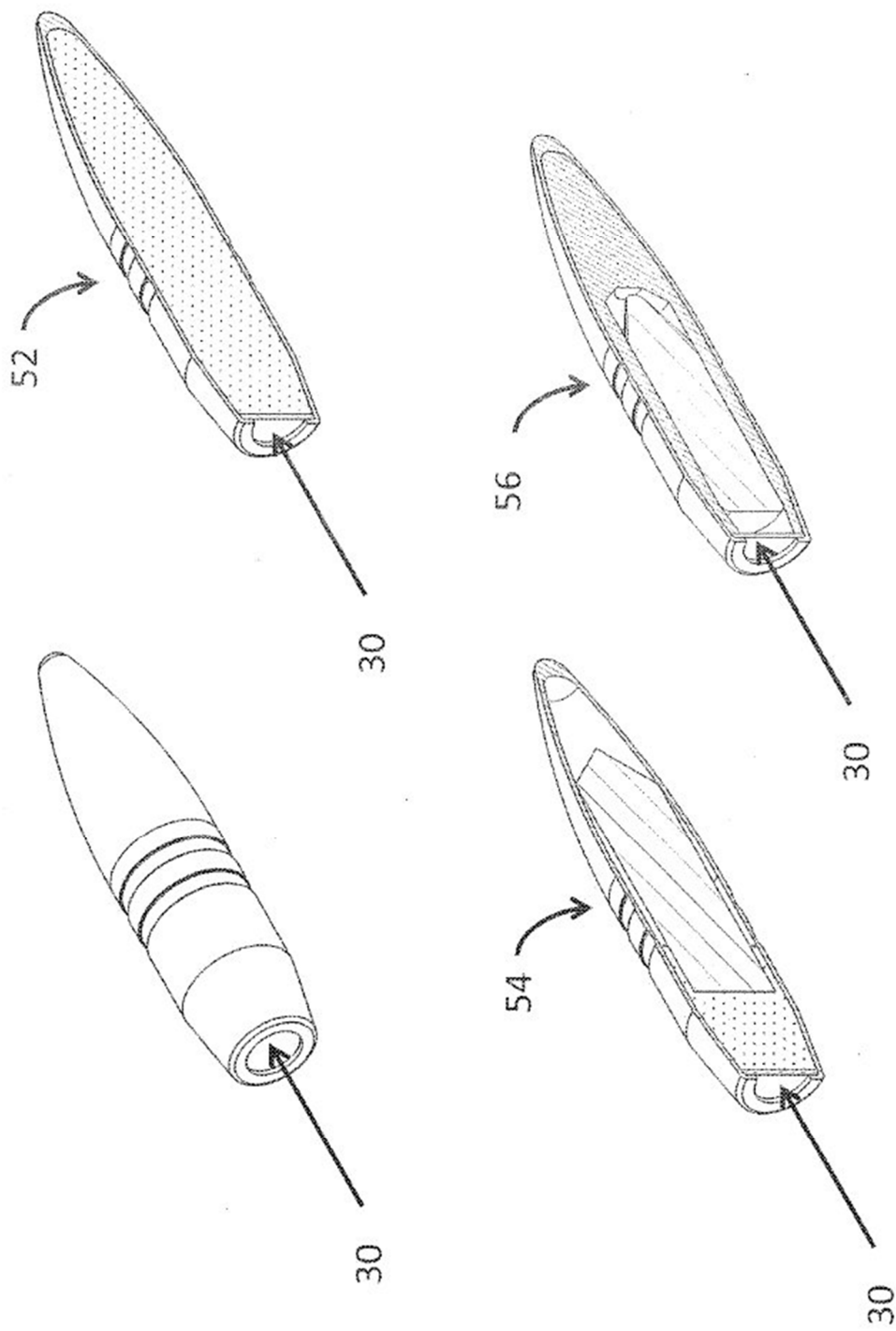


Figura 7

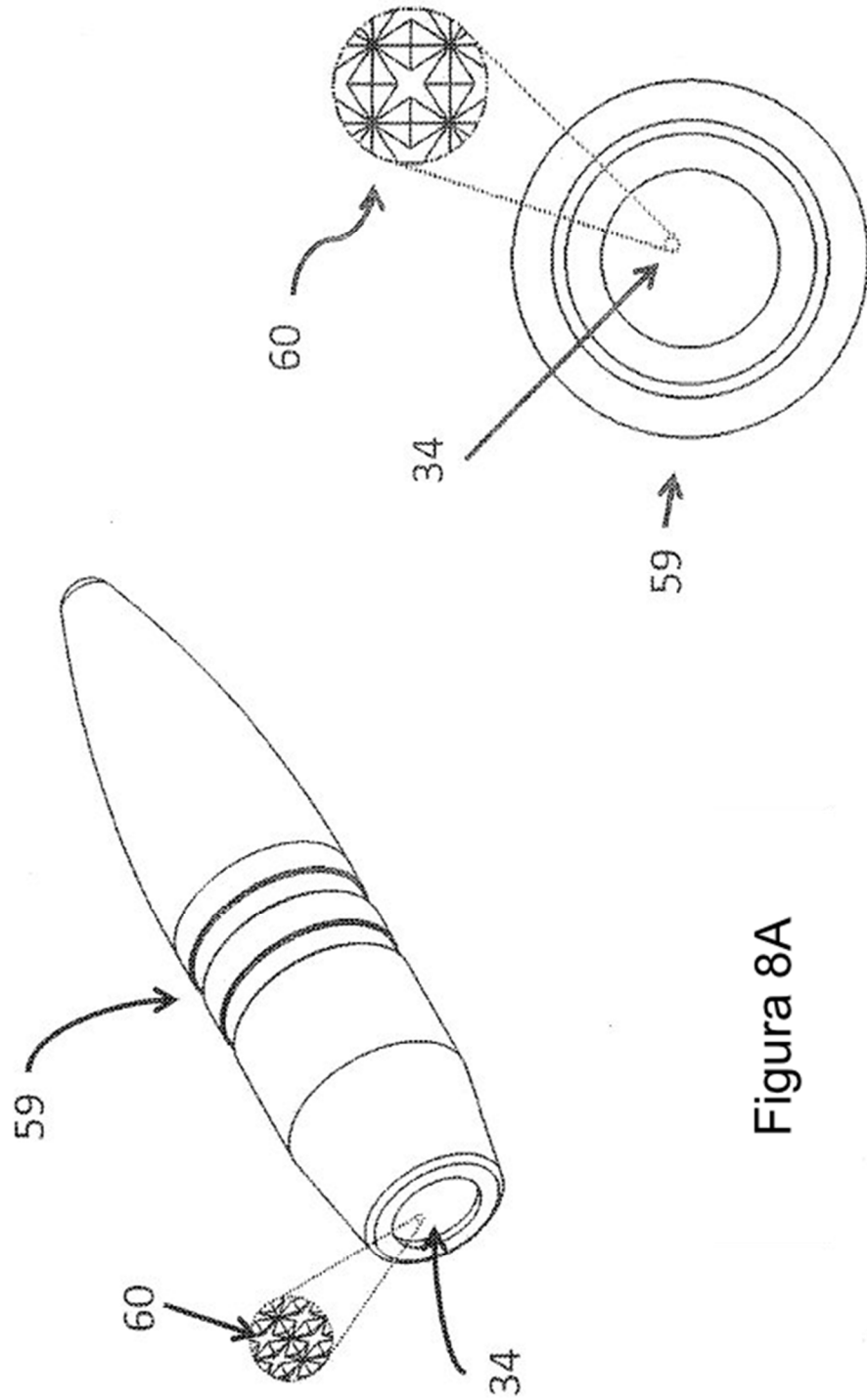


Figura 8A

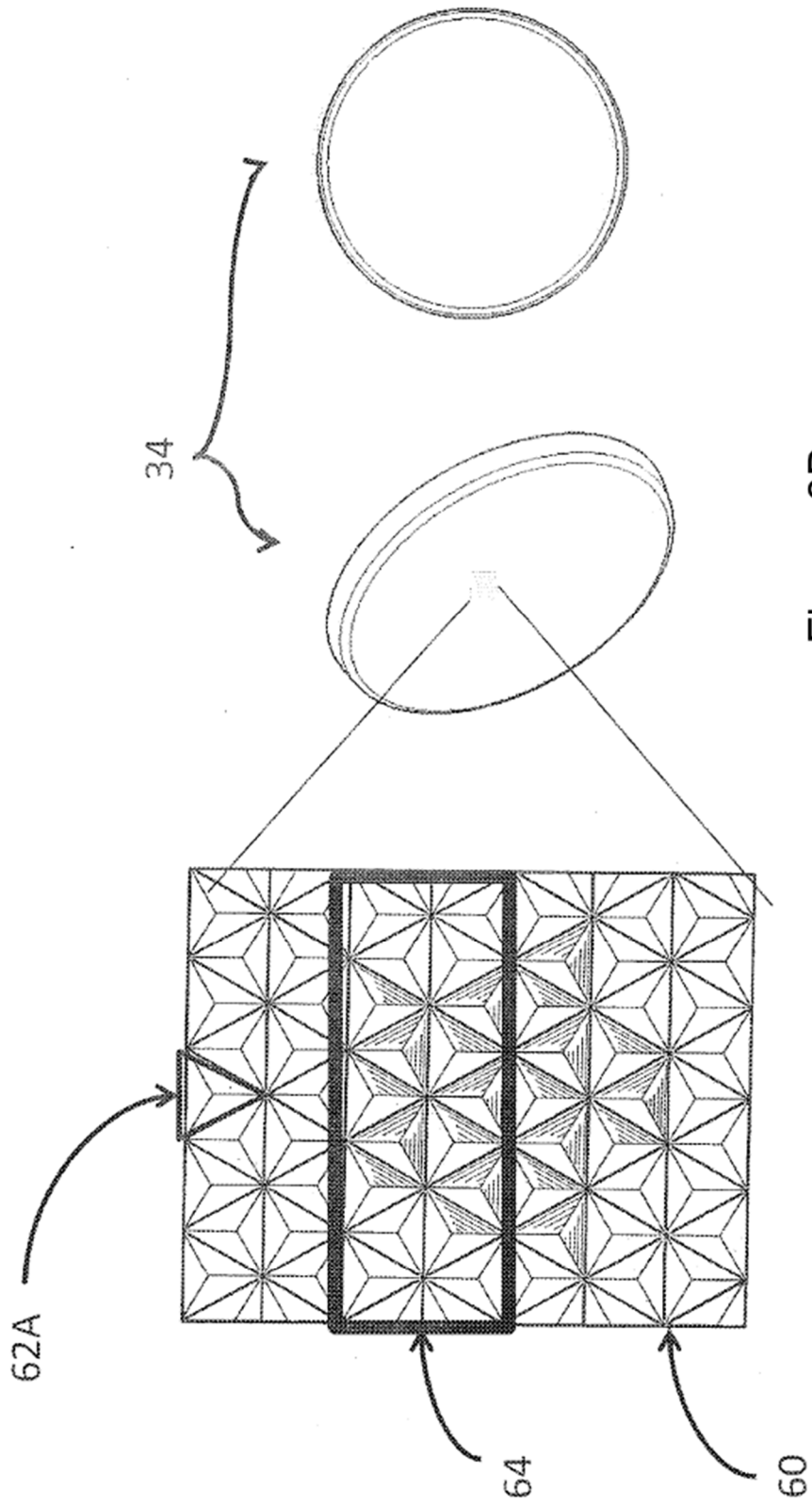


Figura 8B

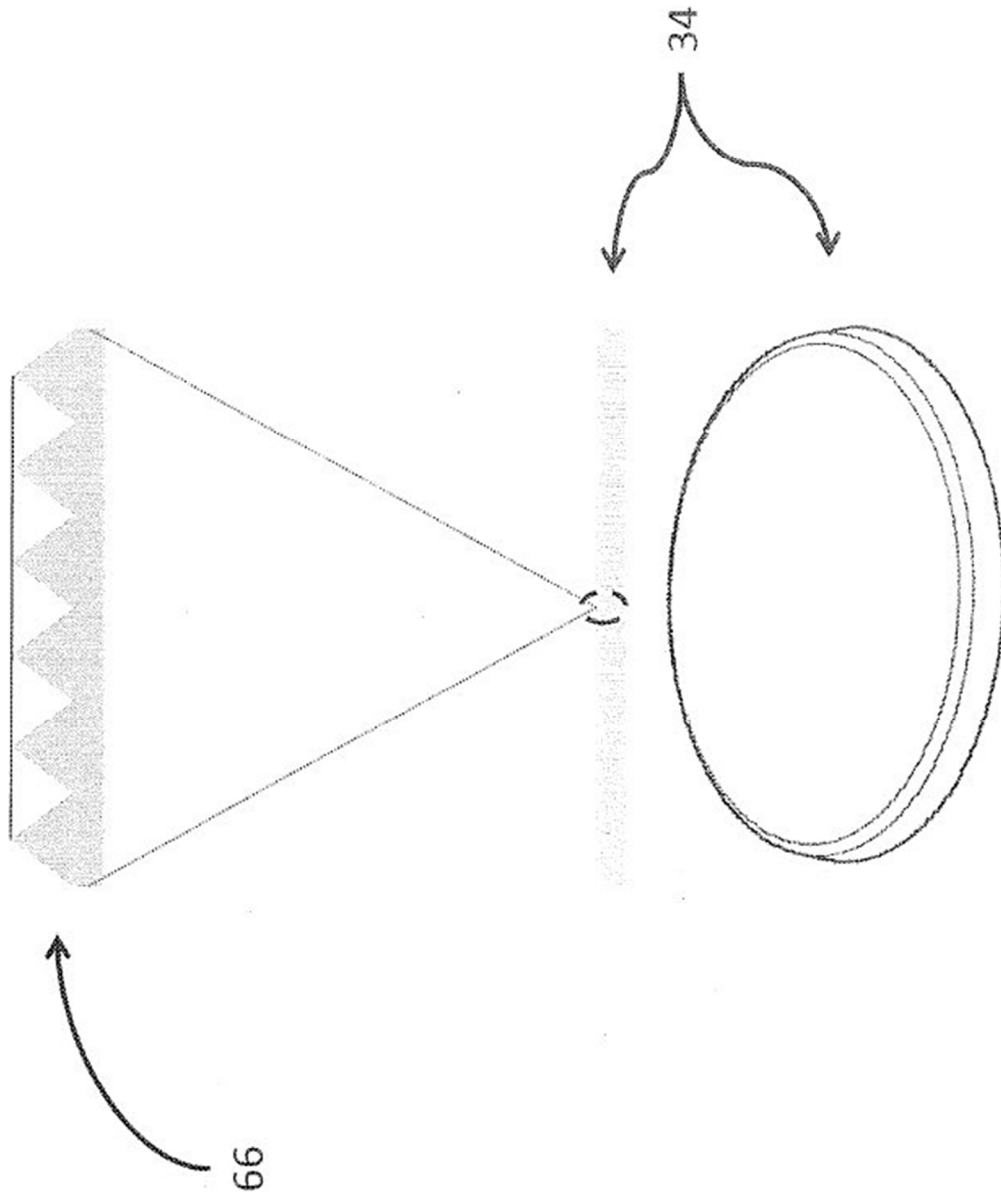
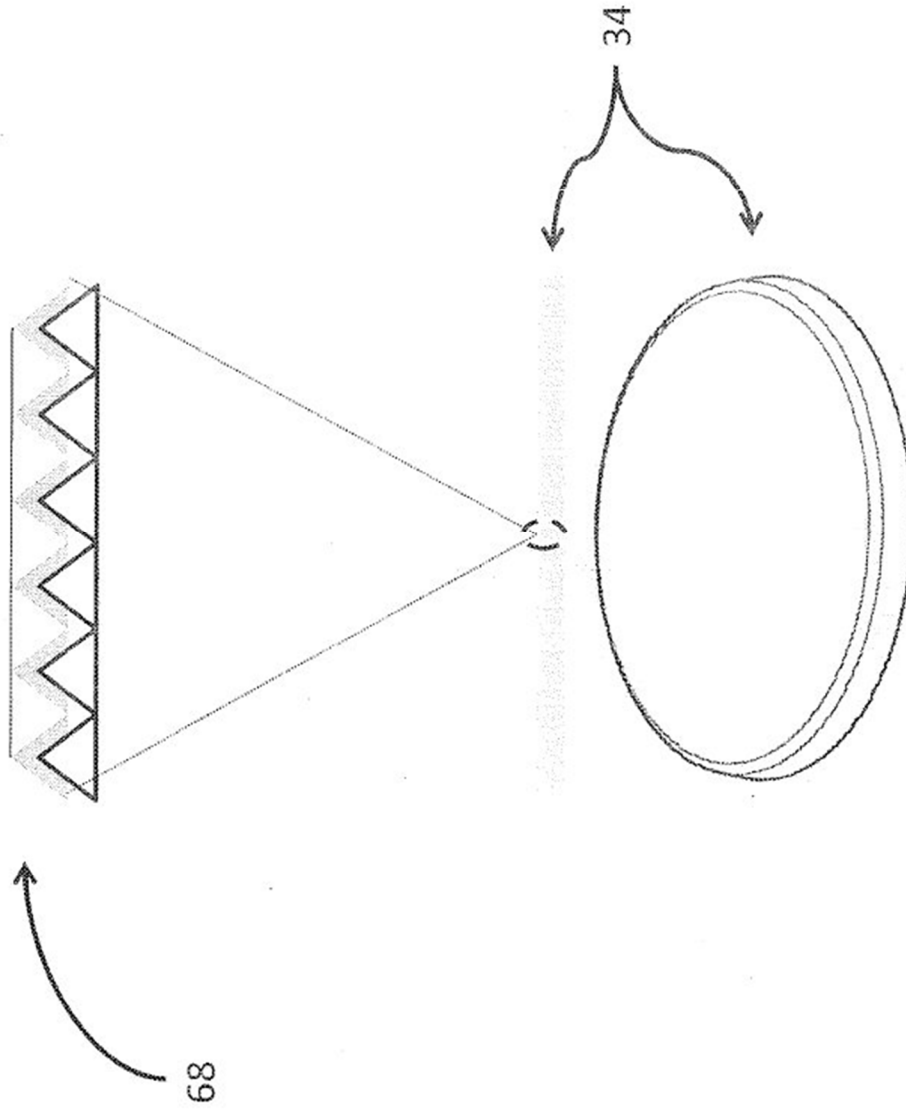
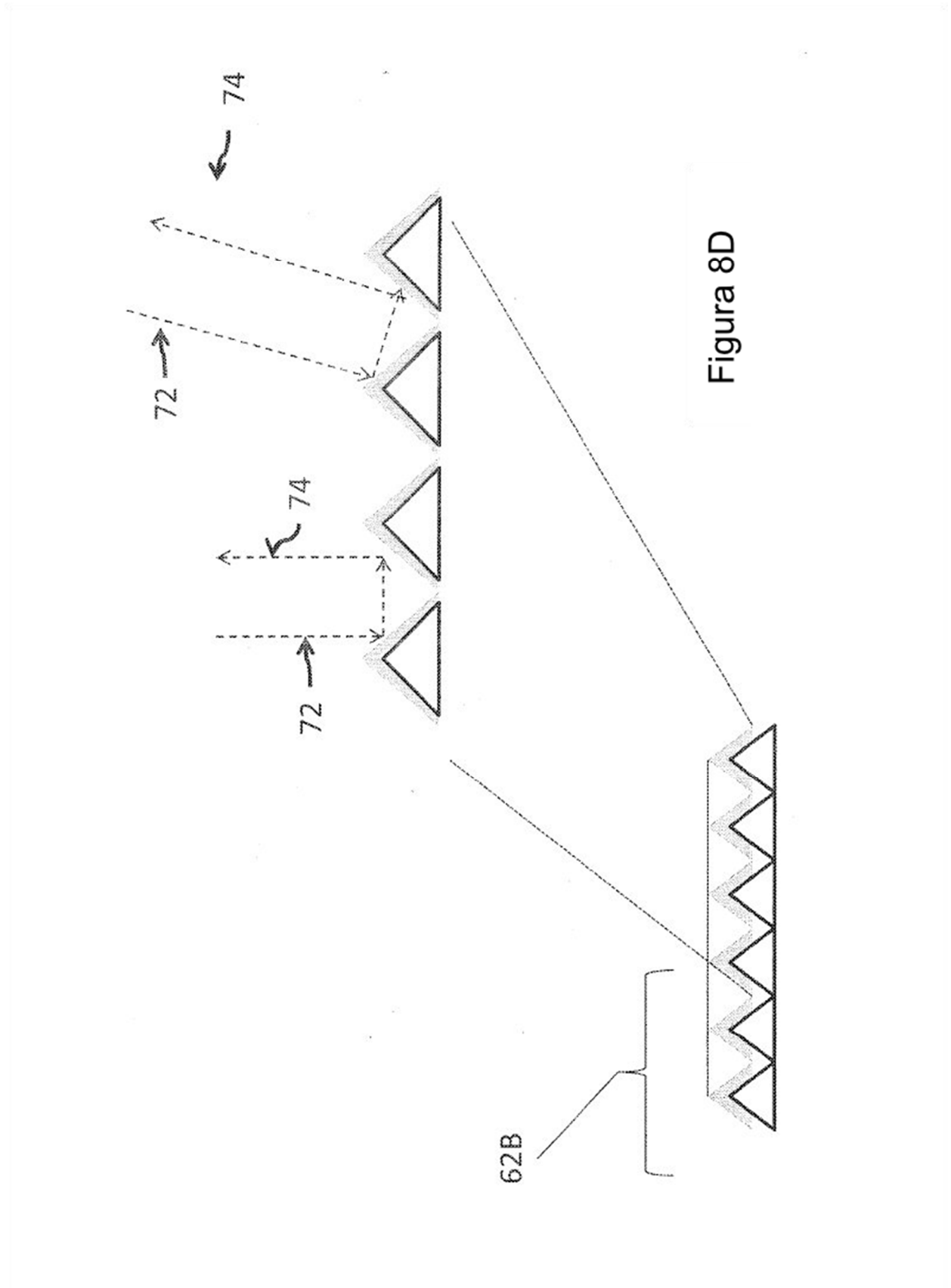


Figura 8C a





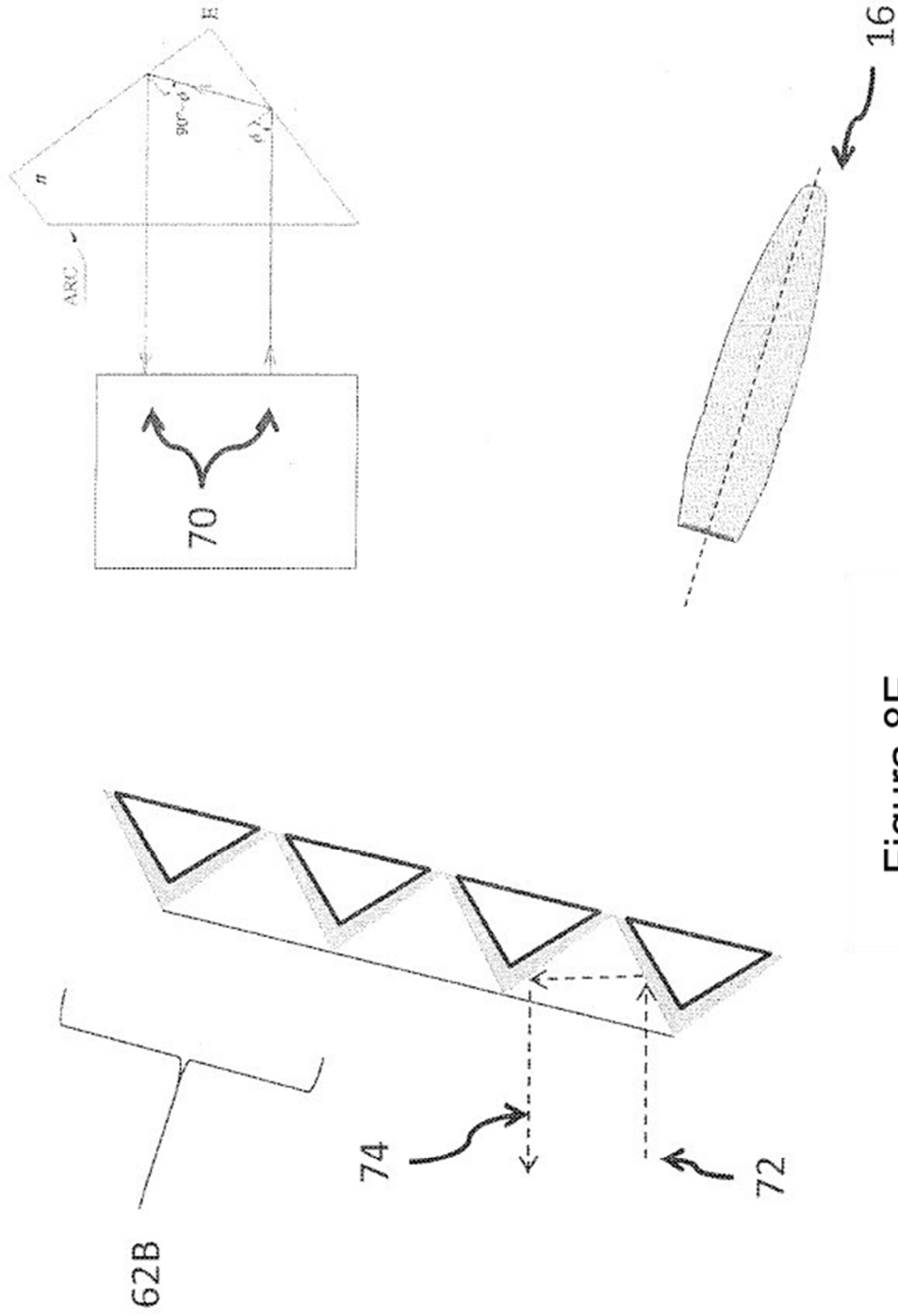


Figura 8E

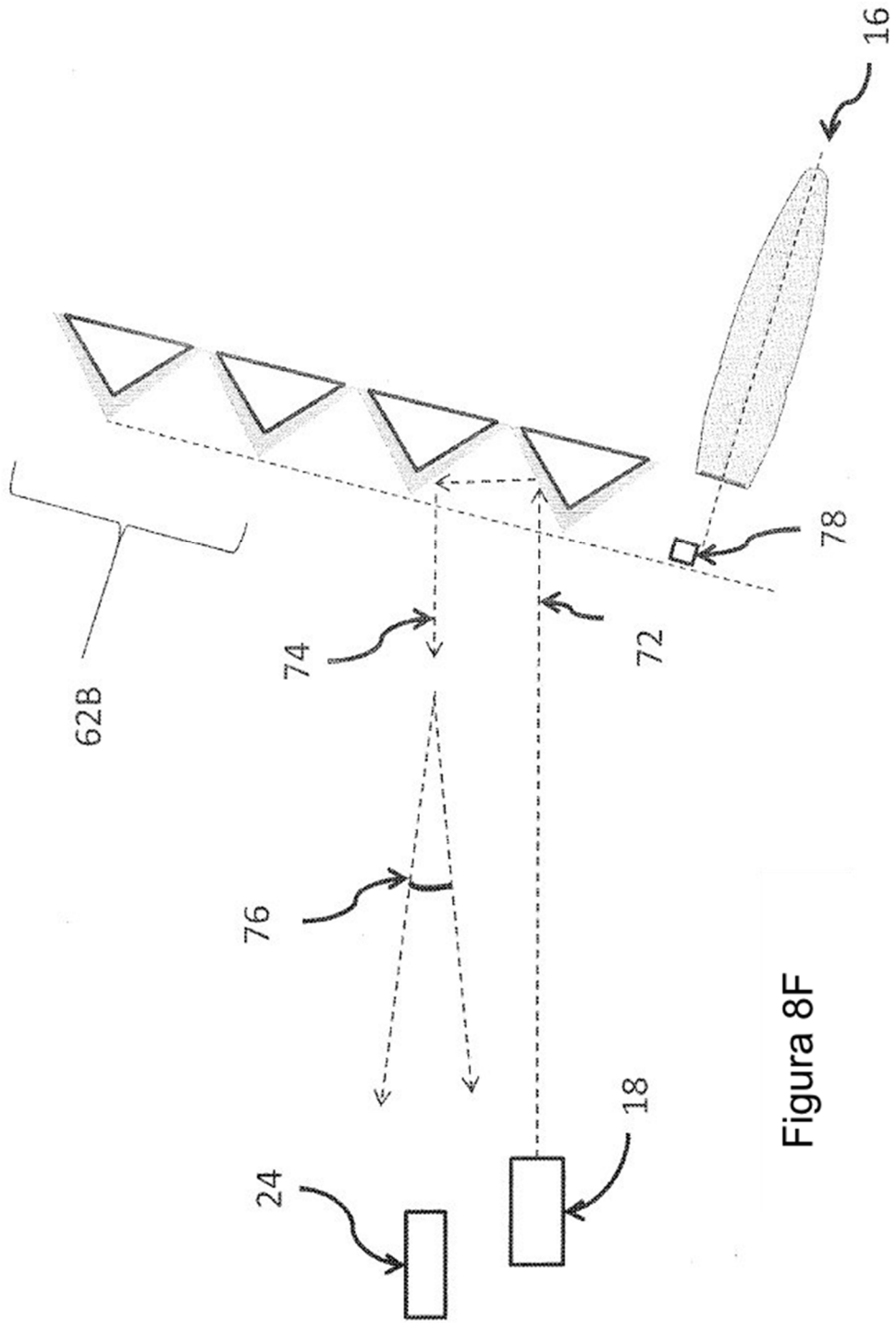


Figura 8F

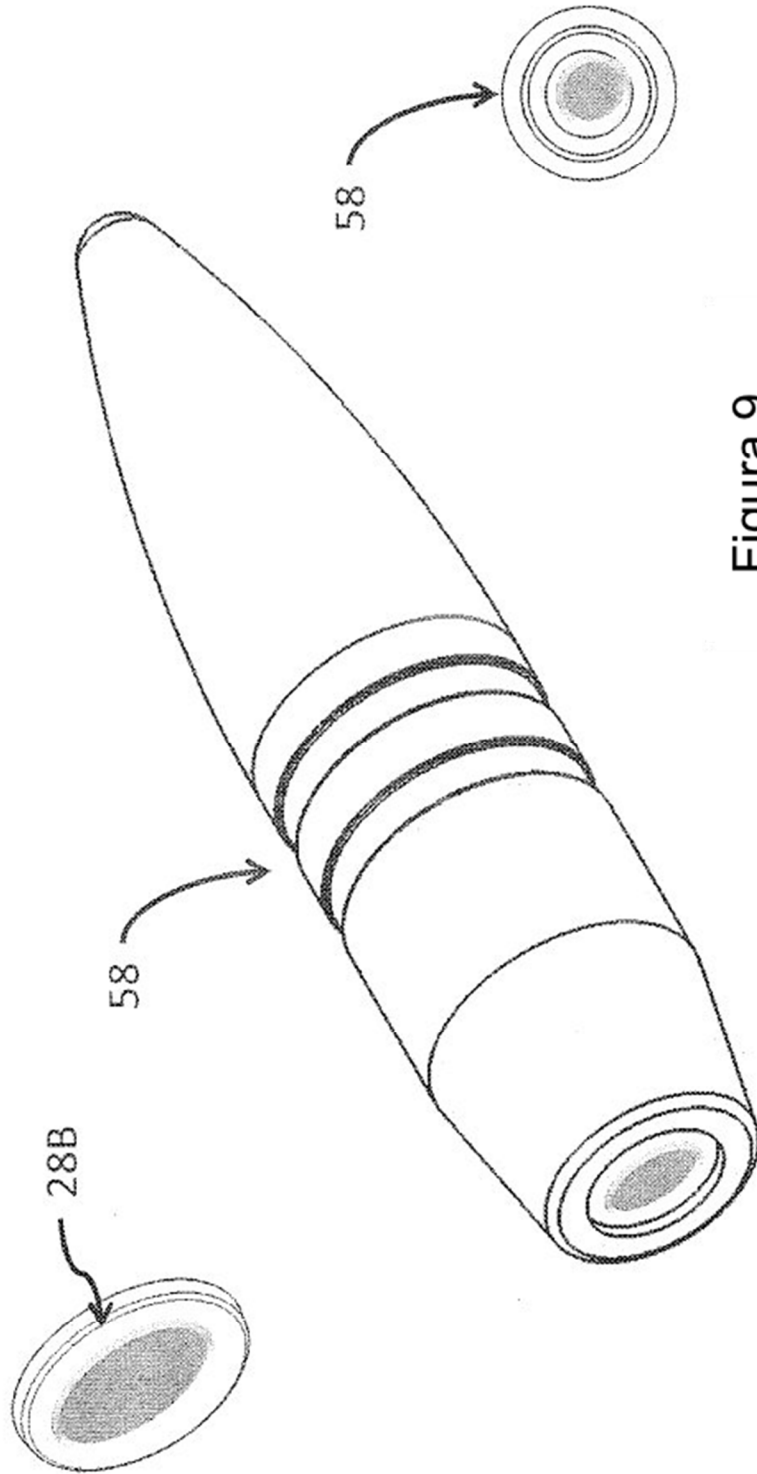


Figura 9

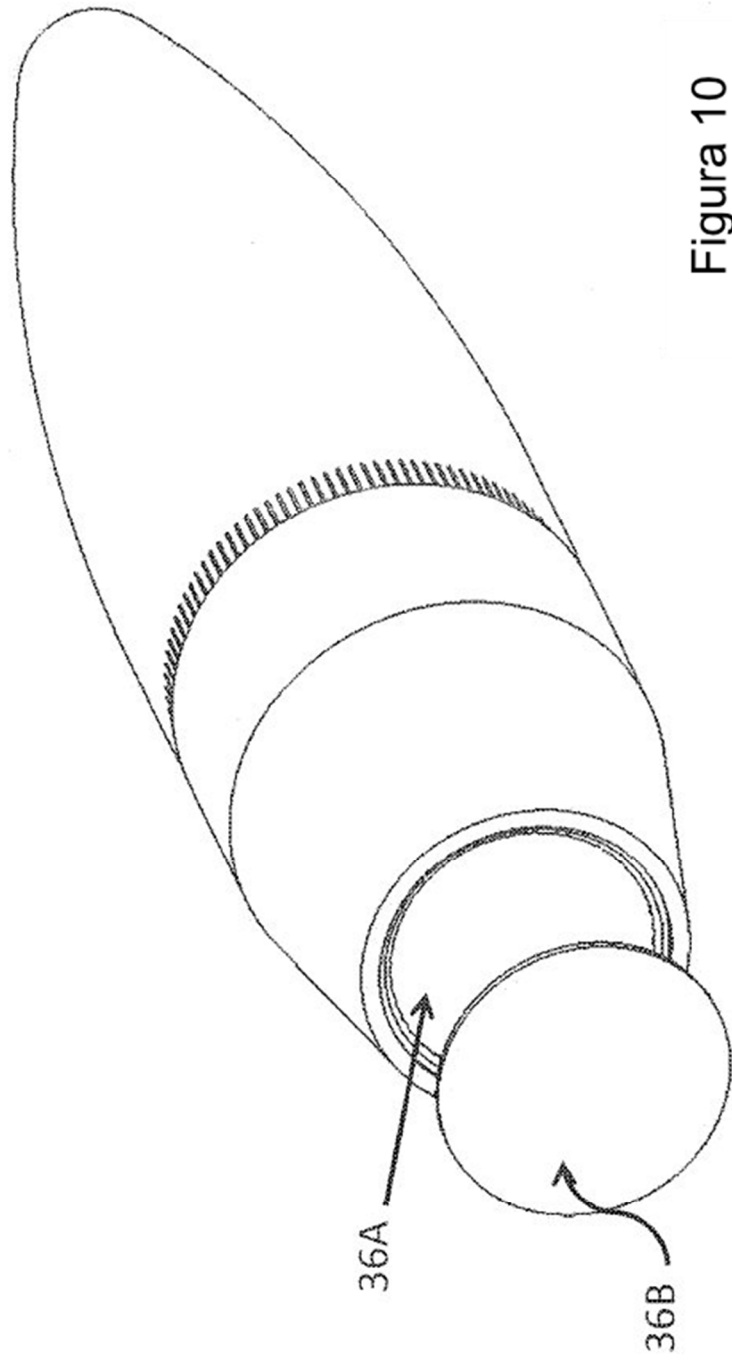


Figura 10

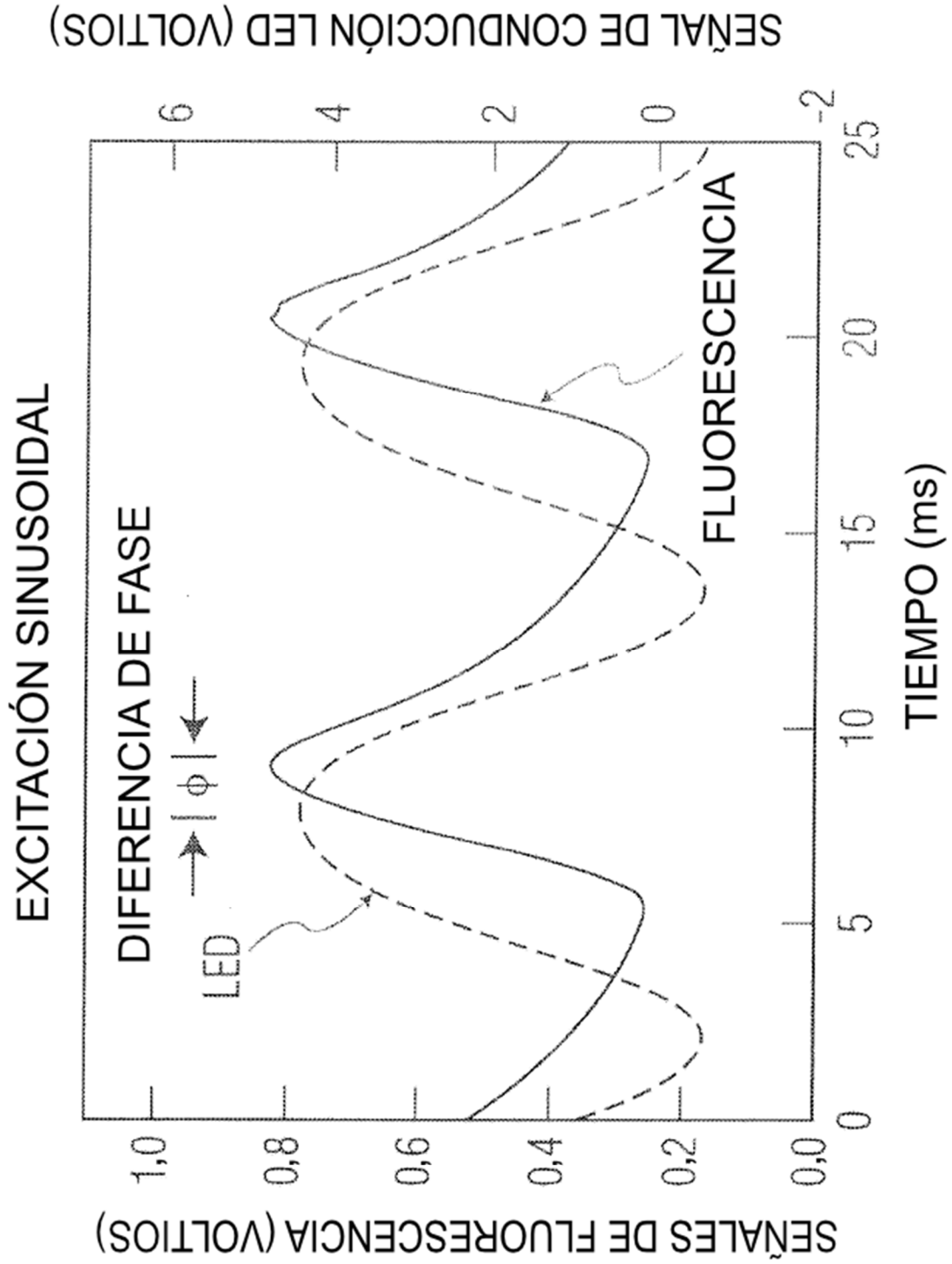


Figura 11