



Señora

Sandra Isabel Calderón Rodríguez

Directora de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Solicitud de Patente de Invención PCT denominada
**“CONJUNTO DE BOTE CON CÁPSULA FULMINANTE
PROTEGIDA Y EXPLOSIVO DE REFUERZO QUE
COMPRENDE LA MISMA”**

Asunto: Respuesta al oficio No. 8128 de 8 de mayo de 2024

Expediente No. NC2022/0011607

Juan Carlos Cuesta Quintero, mayor de edad, identificado como aparece al pie de mi firma, obrando en mi calidad de apoderado de **DYNO NOBEL INC.** doy respuesta al Oficio No. 8128 de 8 de mayo de 2024, bajo los siguientes términos:

1. De la solicitud de patente

1.1. Reivindicaciones

En respuesta a lo manifestado por el Examinador, el Solicitante presenta los siguientes argumentos:



En las reivindicaciones 6 a 9, el término "aproximadamente" se ha eliminado como ha indicado el Examinador. En las reivindicaciones 1 y 11, el término "generalmente" se ha eliminado como ha indicado el Examinador.

Es más, las reivindicaciones se han modificado como se indica en las modificaciones de reivindicación adjuntas, en las que el material añadido está subrayado y el material eliminado está tachado.

Particularmente, la reivindicación 1 se ha modificado para incluir las características técnicas de las reivindicaciones 12 y 15 presentadas originalmente.

Las mismas modificaciones se han introducido en la nueva reivindicación 11.

Las reivindicaciones 12, 14 y 15 se han cancelado.

El resto de las reivindicaciones se han reenumerado en consecuencia.

Se han añadido nuevas reivindicaciones 13 y 14.

1.2. Descripción

En lo que corresponde a la descripción, se ha encontrado que hay un error tipográfico en la descripción detallada de la invención de la memoria descriptiva del solicitante, que erróneamente hace referencia al "detonador 20". Esto se ha corregido a "detonador 24".

Los dibujos (figuras 1, 1A y 1B) muestran que el detonador es el elemento 24 al igual que la memoria descriptiva en numerosos lugares.



Como consecuencia, se adjunta un capítulo descriptivo modificado que incluye las correcciones tipográficas mencionadas, en control de cambios y en limpio.

2. Examen de Patentabilidad

2.1. Novedad

Las reivindicaciones del solicitante definen una invención en la que el detonador está protegido contra los daños causados por ondas de choque engendradas por explosiones adyacentes. Esto se logra encerrando en un manguito protector una porción de una cápsula fulminante que encierra un detonador. La porción de la cápsula fulminante en la que se dispone la punta que contiene explosivo del detonador no está encerrada por el manguito protector. Opcionalmente, se puede proporcionar un espacio de aire anular (32 en la figura 1A) entre el exterior de la cápsula fulminante 20 y el interior del manguito protector 28 para proporcionar protección adicional contra las ondas de choque. El párrafo [0009] de la memoria descriptiva del solicitante describe ampliamente la invención del solicitante.

El párrafo [0010] del solicitante proporciona una descripción más detallada de la invención, cuya eficacia se demuestra mediante el gráfico de la figura 4 del solicitante que representa los resultados de la serie de pruebas descritas en los párrafos [0034] a [0039]. En estas pruebas, se suspendieron cargas donantes de 900 gramos de pentolita aproximadamente seis pies (1,83 metros) por debajo de la superficie de una masa de agua y las realizaciones de prueba de la presente invención se suspendieron a la misma profundidad a distancias horizontales de 0,762, 0,838, 0,914 y 0,991 metros (2,5, 2,75, 3,00 y 3,25 pies) de la carga donante. La Tabla en el párrafo [0038] muestra el porcentaje de realizaciones de prueba que no fueron dañadas por la onda de choque explosiva generada por la iniciación de las cargas donantes. Las realizaciones de prueba de SR contenían un manguito protector pero ningún espacio de aire anular alrededor de la cápsula fulminante, y las realizaciones de prueba de SR2 contenían el mismo manguito protector con un espacio de aire anular. El



extremo expuesto del detonador está dispuesto en la "sección activa" de la cápsula fulminante. Por ejemplo, véanse las figuras 1 y 1A del solicitante, y la descripción de las mismas en los párrafos [0022], [0023], [0024] y [0026]. Partes de los párrafos [0023] y [0026] dicen lo siguiente:

"[0023] "... El detonador 24 está dispuesto dentro de la cápsula fulminante 20 con la sección de extremo explosivo 24a del detonador 24 (figura 1B) en o adyacente al extremo cerrado 20a de la cápsula fulminante 20. ... El detonador 24 tiene además una sección de tren de disparo 24e que contiene, como bien se sabe en la técnica, un tren de disparo electrónico o pirotécnico. La sección del tren de disparo 24e es la porción del detonador 24 protegida por el manguito protector 28". Véase la figura 1A para una ilustración de 24a y 24e".

El párrafo [0026] del solicitante establece en parte lo siguiente:

"[0026] En las figuras 1 y 1A, ... Una barrera amortiguadora está compuesta, en la realización ilustrada, de un manguito protector 28, que se extiende desde el extremo proximal abierto 20b de la cápsula fulminante 20 y se detiene cerca de la porción de la cápsula fulminante 20 que encierra la sección de extremo explosivo 24a del detonador 24. Por tanto, el extremo terminal 28a (figura 1A) del manguito protector 28 se detiene cerca de la carga explosiva 26 del detonador contenida dentro de la sección de extremo explosivo 24a. Como se observa en la figura 1, el manguito protector 28 se extiende hasta el extremo proximal abierto 20b de la cápsula fulminante 20".

La técnica anterior

El Examinador cita la Patente de Estados Unidos 5.747.722 ("**D1**") por afectar a la novedad de la reivindicación 1 y en el párrafo 5.1 (Novedad) de la Carta Oficial se proporcionan dos tablas en las que se comparan las reivindicaciones del Solicitante con D1. Para facilitar el



análisis, a continuación se incluye una copia de las tablas, en la que las secciones de las tablas se numeran secuencialmente, y los elementos de reivindicación del solicitante (en las columnas izquierdas) se han numerado para que correspondan a los números de artículo en las figuras de la presente solicitud.

Tabla 1

Características esenciales	D1
n.º 1 Un conjunto de bote para un explosivo de refuerzo moldeado, comprendiendo el conjunto de bote:	Un detonador que tiene una sección de salida y que comprende (reivindicación 1)
n.º 2 En un cuerpo de bote (12) que define un interior del bote, y que tiene una base de bote (14).	Comprende una carcasa tubular alargada o carcasa 12 hecha de un plástico o metal adecuado. (Col. 4, líneas 55 a 58).
n.º 3 Una cápsula fulminante (20) de configuración generalmente tubular dispuesta dentro del interior del bote, teniendo la cápsula fulminante (20) una longitud, un diámetro exterior, una sección activa que termina en un extremo distal cerrado (20a) y un extremo proximal abierto (20b).	La carga de refuerzo 36 puede tener cualquier forma adecuada, pero se muestra como una configuración cilíndrica de sección transversal circular constante simple, y tiene un pozo aguas abajo 37 y un pozo de detonador 39 formado en el mismo. (Col. 9, líneas 3 a 6).
n.º 4 Estando configurada la cápsula fulminante (20) para recibir en su interior un detonador (24) que comprende un casquillo (24b) que tiene una sección de extremo explosivo (24a) y una sección de tren de disparo, estando dispuesto dicho detonador (24) dentro de la cápsula	La parte inferior de la carga de refuerzo 36 está dimensionada y configurada para recibir una unidad de deslizamiento (omitida en la FIG. 4 por claridad de ilustración pero descrita a continuación) que sostiene un detonador 110 que tiene un cable de entrada 12a que comprende



fulminante (20) con al menos una porción de tal sección de extremo explosivo (24a) dispuesta en la sección activa de la cápsula fulminante (20).	cuatro líneas de transmisión de señal proporcionadas por dos bucles segmentos de línea de entrada hechos de tubo de choque. (Col. 9, líneas 13 a 18).
n.º 5 Un manguito protector (28) que rodea la cápsula fulminante (20) y encierra una porción significativa de su longitud, estando configurado el manguito protector (28) para exponer la sección activa de la cápsula fulminante (20).	Un retenedor de detonador 48 se lleva en relación paralela con el tubo protector 46, para contener un detonador tal como cualquiera de los detonadores ilustrados y/o descritos en el presente documento. La unidad de deslizamiento 44 también incluye un dispositivo de base que comprende una placa de base 50, medios de retención de línea 52 y una cubierta articulada 54 unida a la placa de base 50 mediante una bisagra 54a. (Col. 10, líneas 10 a 15).

La primera tabla, Tabla 1, compara los elementos de la reivindicación 1 en la columna izquierda con los elementos de **D1** en la columna derecha.

La sección n.º 2 equipara erróneamente la carcasa 12 del detonador 10 de **D1** con el cuerpo de bote (12) de la reivindicación 1.

En la sección n.º 3, la carga de refuerzo 36 de **D1** se está comparando erróneamente con la cápsula fulminante (20). El pozo de detonador 39 está formado en el explosivo de refuerzo, pero no hay equivalente en **D1** de la cápsula fulminante (20) en la reivindicación 1 del solicitante.



En la Sección n.º 4, **D1** no muestra ninguna estructura equivalente a la cápsula fulminante 20. La unidad de deslizamiento no es equivalente a la cápsula fulminante (20), como se analiza a continuación.

En la sección n.º 5, el retenedor de detonador 48 no equivale ni a la estructura ni a la función del manguito protector (38,) como se analiza a continuación. Algunos detalles de la unidad de deslizamiento 44 de **D1** no son equivalentes a los del manguito protector (28) en estructura o función como se analiza a continuación.

Las diferencias entre la reivindicación 1 del solicitante y **D1** incluyen lo siguiente.

Con respecto a la unidad de deslizamiento 44, la figura 5 de **D1** muestra un tubo de protección 46 y un retenedor de detonador 48, cuya estructura y función se describen en la col. 9, líneas 21-30 y col. 9, la línea 62 a la col. 10, línea 9. En la col. 9, líneas 30-34 **D1** se refiere a la solicitud de patente de propiedad común y, por tanto, en tramitación junto con la presente, con n.º de serie 08/548.813, ahora Patente de Estados Unidos 5.708.228 ("la Patente '228"), para proporcionar más detalles de la unidad de deslizamiento 44. Una copia de la patente '228, que tiene un coinventor en común con **D1**, se adjunta para una referencia conveniente.

D1 en la col. 9, líneas 21-30, establece lo siguiente.

"Una unidad de deslizamiento adecuada, tal como la que se muestra en la figura 5, puede usarse para retener el detonador 110 dentro del pozo de detonador 39. Como se describe a continuación, la unidad de deslizamiento también puede proporcionar un tubo de protección (p. ej., el tubo de protección 46, figura 5) para proteger el detonador 110, la carga de refuerzo 36 y su pozo aguas abajo 37 de daños por la fuerza explosiva del cordón detonante 62. Si la carga de refuerzo 36 o su pozo aguas abajo 37 se dañan por la



detonación del cordón detonante 62, la fiabilidad de la iniciación por el detonador 110 se verá afectada negativamente [sic]". (Énfasis añadido)

En la col. 9, la línea 62 a la col. 10, línea 9, **D1** establece adicionalmente:

"La unidad de deslizamiento 44 comprende un tubo de protección 46 que tiene un orificio interior a través del cual pasa el cordón detonante de fondo de pozo. El tubo de protección 46 no solo facilita el deslizamiento de la carga de refuerzo a lo largo del cordón detonante 62, sino que también sirve para proteger la carga de refuerzo 36 de ser dañada como se ha analizado anteriormente o iniciada directamente desde el cordón detonante aguas abajo, que preferentemente es un cordón detonante de baja energía. Si la carga de refuerzo 36 se iniciara directamente mediante el cordón detonante 62, interrumpiría la secuencia de temporización proporcionada por el período de retardo predeterminado proporcionado cuando el detonador 110 es, como suele ser el caso, un detonador de retardo. La detonación prematura de la carga de refuerzo 36, como apreciará un experto en la materia, tendrá un efecto extremadamente adverso sobre la eficacia de la operación de voladura".

Se ve que el tubo de protección 46 protege la carga de refuerzo 36 y el detonador 110 (figura 4) de la iniciación prematura mediante el cordón detonante 62, pero carece de la estructura definida en las reivindicaciones del solicitante, estructura que encierra una porción del detonador para proteger el detonador de daños o iniciación prematura por ondas de choque de una explosión adyacente. **D1** no proporciona ninguna estructura equivalente o que sugiera la estructura reivindicada por el solicitante.

D1 divulga que el detonador 110 (figura 4) está montado en la unidad de deslizamiento 44 externamente del tubo de protección 46. **D1** da a conocer la inserción del detonador en el retenedor de detonador 48 (figura 5 y columna 10, líneas 10-12 de **D1**) que se compone de un par de brazos curvos separados por una ranura como se muestra en la figura 5. Se ve



que el retenedor de detonador 48 no coloca el detonador dentro del tubo de protección 46 sino externamente de este. La patente '228, mencionada en **D1**, proporciona una descripción más detallada del retenedor de detonador 48 de **D1**: véanse las figuras 5 y 9 de la patente '228, y la descripción de la misma en la col. 9, líneas 15-20 y 29-35.

Por ejemplo, en la columna 9, líneas 35-37, la patente '228 establece:

"Un retenedor de detonador 48 se lleva en el tubo de protección 46, para contener un detonador tal como uno cualquiera de los detonadores ilustrados y/o descritos en el presente documento".

Al igual que con la invención del solicitante, el tipo específico de detonador es irrelevante.

La figura 9 de la patente '228 muestra un detonador 10a sostenido dentro del retenedor de detonador 48. Se ve que el retenedor de detonador 48 deja el detonador completamente expuesto a lo largo de al menos la mitad de su longitud y parcialmente expuesto a lo largo del resto de su longitud por la ranura no numerada del retenedor de detonador 48. **D1** tiene la misma disposición.

Distinción de las reivindicaciones del solicitante respecto a D1

Con respecto a la reivindicación 1 del solicitante, **D1** no muestra ningún equivalente a un manguito protector que se superponga a la cápsula fulminante y el detonador dispuesto dentro de la cápsula fulminante. Como se ha mostrado anteriormente, el retenedor de detonador 48 de **D1** solo cubre parcialmente el detonador, p. ej., como se ve en la figura 5 de **D1**, y se ve mejor en la figura 9 de la patente '228. Como se ha modificado en el presente documento, la reivindicación 1 del solicitante requiere que el manguito protector 28 encierre una porción principal de la longitud de la cápsula fulminante que contiene el detonador,



"para dejar expuesta solo la sección activa de la cápsula fulminante" (Énfasis añadido). El detonador de **D1** no está significativamente protegido de las ondas de choque generadas por explosiones adyacentes por la cobertura muy limitada que el retenedor de detonador 48 proporciona al detonador. En este sentido, véase la figura 5 de **D1** y el mayor detalle proporcionado por la figura 9 de la patente '228. **D1** no muestra ni sugiere la cobertura reivindicada por el solicitante de la cápsula fulminante y el detonador por el manguito protector 28, sino que enseña lo contrario, dejando la mayor parte del detonador expuesto a ondas de choque.

La reivindicación 2 depende de la reivindicación 1 y especifica que la totalidad de la sección de extremo explosivo del detonador está dispuesta dentro de la porción no protegida de la cápsula fulminante. Los comentarios del examinador en la página 3 de la Carta Oficial con respecto a la reivindicación 2 analizan solo la estructura del detonador de **D1**. El solicitante no se basa en ninguna característica del detonador para la patentabilidad: como **D1**, la invención del solicitante puede utilizar cualquier detonador convencional adecuado. Se afirma respetuosamente que los comentarios del examinador con respecto a la reivindicación 2 no parecen ser relevantes para la reivindicación.

D1 carece de un manguito protector dispuesto alrededor de la cápsula fulminante y el detonador, y que deja al menos parte de la sección de extremo explosivo sin protección por el manguito. Por ejemplo, la figura 1 de **D1** muestra toda la sección de extremo explosivo 24 encerrada únicamente por el casquillo 12 del detonador. La figura 4 de **D1** muestra que ninguna cápsula fulminante tubular comparable a la cápsula fulminante 20 del solicitante encierra el detonador 110. En lugar de ello, el detonador 110 está contenido en un espacio desprotegido formado en la carga explosiva de refuerzo 36 sin una estructura que corresponda a la cápsula fulminante 20 del solicitante. Las estructuras tubulares mostradas en, por ejemplo, las figuras 1 y 1C de **D1** son elementos de retardo pirotécnicos que comprenden el miembro de sellado 16 y el miembro de retardo 20. Estos elementos no son



explosivos sino trenes de retardo pirotécnicos y pueden omitirse (figura 1C) si se desea un detonador de acción instantánea. Véase el análisis en la columna 5, líneas 6-32. En cualquier caso, no hay una manguito protector que encierre el detonador o parte del mismo.

D1 por lo tanto, no muestra ni sugiere ningún manguito protector para proteger el detonador, tal como el manguito protector 28 del solicitante.

Con respecto a la reivindicación 3, el examinador analiza las dimensiones relativas del tubo protector 46 y la abertura 58, etc., del deslizador de **D1**. Pero como se ha analizado anteriormente, la unidad de deslizamiento 44 de **D1** no cumple con los términos de las reivindicaciones modificadas en el presente documento y, por lo tanto, las dimensiones relativas de la unidad de deslizamiento de **D1** son irrelevantes. El tubo protector 46 no encierra al menos una porción de una cápsula fulminante, cápsula fulminante que encierra un detonador. Por lo tanto, **D1** no sugiere una estructura capaz de proteger el detonador de daños por ondas de choque de explosiones adyacentes.

Con respecto a las reivindicaciones 4 y 5, el examinador analiza la estructura del detonador de **D1** lo que es irrelevante para las reivindicaciones 4 y 5 que definen aspectos del manguito protector del solicitante que rodea una porción principal de la cápsula fulminante, características que, como se ha analizado anteriormente, no están presentes en **D1**. El mismo comentario se aplica al análisis del Examinador de la reivindicación 10. El examinador cita la estructura del detonador de **D1** pero la reivindicación 10 define que el manguito protector que rodea una porción principal de la cápsula fulminante que encierra el detonador comprende un tubo metálico. No se muestra nada comparable en **D1**.

Se afirma respetuosamente que las reivindicaciones 2 a 5 y 10 son patentables por las razones anteriores, así como el hecho de que dependen de la reivindicación 1, que se cree que es patentable como se ha analizado anteriormente.



Con respecto a la tabla en las páginas 4-5 de la Carta Oficial, por favor, hágase referencia a la tabla 2 a continuación. En general, los anteriores comentarios del Solicitante con respecto a la Tabla 1 se aplican también a la Tabla 2. Los anteriores comentarios del Solicitante con respecto a las Secciones 2 y 3 se aplican a las Secciones 7 y 8. En cuanto a la Sección 9, como se ha analizado anteriormente, el retenedor de detonador 48 de **D1** no proporciona una estructura para proteger el detonador de las ondas de choque de las explosiones adyacentes como lo hace el manguito protector 28 del solicitante. Es por eso que el retenedor 48 no puede proporcionar la función protectora del manguito protector 28 del solicitante.

Tabla 2

Características esenciales	D1
n.º 6 Un conjunto de bote para un explosivo de refuerzo moldeado, comprendiendo el conjunto de bote:	Un detonador que tiene una sección de salida y que comprende. (Reivindicación 1)
n.º 7 Un cuerpo de bote (12) que define un interior de bote y que tiene una base de bote (14).	una carcasa tubular alargada o carcasa 12 hecha de un plástico o metal adecuado. (Col. 4, líneas 55 a 58).
n.º 8 Una cápsula fulminante (20) de configuración generalmente tubular dispuesta dentro del interior del bote, teniendo la cápsula fulminante (20) una longitud, un diámetro exterior, una sección activa que termina en un extremo distal cerrado (20a) y un extremo proximal abierto (20b), estando configurada la cápsula fulminante (20) para recibir en su	La carga de refuerzo 36 puede tener cualquier forma adecuada, pero se muestra como una configuración cilíndrica de sección transversal circular constante simple, y tiene un pozo aguas abajo 37 y un pozo de detonador 39 formado en el mismo. (Col. 9, líneas 3 a 6).



interior un detonador (24) que comprende un casquillo (24b) que tiene una sección de extremo explosivo (24a) y una sección de tren de disparo (24e en la figura 1B), disponiéndose dicho detonador (24) dentro de la cápsula fulminante (20) con al menos una porción de tal sección de extremo explosivo(24a) dispuesta en la sección activa de la cápsula fulminante (20).	
n.º 9 Un manguito protector (28) que se extiende sobre la cápsula fulminante (20) y encierra una porción significativa de la longitud de la cápsula fulminante (20), pero dejando expuesta la sección activa (20d) de la cápsula fulminante (20), teniendo el manguito protector (28) un extremo de base y un extremo terminal (28a) opuesto, terminando el extremo terminal adyacente a la sección activa (20d) de la cápsula fulminante (20).	Un retenedor de detonador 48 se lleva en relación paralela con el tubo protector 46, para contener un detonador tal como cualquiera de los detonadores ilustrados y/o descritos en el presente documento. La unidad de deslizamiento 44 también incluye un dispositivo de base que comprende una placa de base 50, medios de retención de línea 52 y una cubierta articulada 54 unida a la placa de base 50 mediante una bisagra 54a. (Col. 10, líneas 10 a 15).
n.º 10 Comprendiendo además el conjunto de bote un sello de manguito (34) montado en el extremo terminal (28a) del manguito protector (28) para sellar el espacio de la cápsula fulminante anular (32 en la figura 1A) en el extremo terminal del manguito protector (28), y el extremo de base del manguito protector (28) está montado en la	Como se muestra en las figuras 1A y 1B, cada uno de los miembros de sellado y retardo 16, 20 de la carga objetivo 14 comprende núcleos pirotécnicos 16a y 20a respectivos encerrados dentro de fundas adecuadas 16b y 20b respectivas. Los manguitos 16b y 20b comprenden convencionalmente un material que puede



base de bote (14) para sellar el espacio de cápsula fulminante anular (32) en el extremo de base del manguito protector.	deformarse fácilmente por presión o engaste, tal como plomo o peltre o un material polimérico adecuado ("plástico"). (Col. 5, líneas 57 a 63).
n.º 11 El manguito protector (28) también tiene un diámetro interior que es mayor que el diámetro exterior de la cápsula fulminante (20), definiendo así un espacio (32) de cápsula fulminante anular entre el diámetro interior del manguito protector (D en la figura 1A) y el diámetro exterior (d en la figura 1A) de la cápsula fulminante (20).	El orificio de entrada del tubo protector 46 es preferentemente de mayor diámetro que la abertura 58a en el dispositivo de base 48, y preferentemente se estrecha al diámetro de la abertura 48 para facilitar el paso de un cordón detonante a través del dispositivo de deslizamiento. Asimismo, se prefiere que el cordón detonante tenga una configuración de sección transversal ovalada que tenga un arco periférico aplanado principal que se extienda a lo largo del eje principal del óvalo. El cable de entrada para el detonador descansa preferentemente sobre el arco periférico aplanado principal del cordón detonante. (Col. 11, líneas 24 a 30).

En la Sección 10, el Examinador cita porciones del interior del detonador 10 de **D1**. El sello de manguito 34 del solicitante sella el espacio de aire anular 32 (véase la figura 1A del solicitante) entre el manguito protector 28 (figuras 1 y 1A) y el exterior de la cápsula fulminante 20, no mostrándose ni sugiriéndose ningunas de tales estructuras en **D1**.

En cuanto a la sección 11, como se ha analizado anteriormente, el tubo protector 46 de **D1** no proporciona una estructura que encierre una porción principal de una cápsula fulminante



que contiene un detonador, porque no hay equivalente en **D1** de la cápsula fulminante 20 del solicitante, por lo que las dimensiones del tubo protector 46 son irrelevantes para las reivindicaciones del solicitante.

Por las razones expuestas anteriormente, se cree que la reivindicación 11 es patentable en vista del contenido de la Tabla 2.

En cuanto a las reivindicaciones 12 y 13, simplemente definen que hay un explosivo de refuerzo dentro del bote y que hay un detonador dispuesto dentro de la cápsula fulminante. Estas reivindicaciones deberían ser patentables al menos porque dependen de reivindicaciones que son patentables en sí mismas.

Las reivindicaciones 14 y 15 son similares a las reivindicaciones 12 y 13 pero dependen de diferentes reivindicaciones, y deberían ser patentables al menos porque dependen de reivindicaciones que son patentables en sí mismas.

El solicitante cree respetuosamente que todas las reivindicaciones cumplen con los requisitos de patentabilidad y están en disposición de ser concedidas.

Conclusiones

Con las enmiendas realizadas a las reivindicaciones y los argumentos proporcionados anteriormente, el solicitante considera subsanadas las objeciones del examinador.

En consecuencia y luego de haber presentado los argumentos necesarios y haber realizado las modificaciones pertinentes en el capítulo reivindicatorio de la presente invención, queda evidenciado que la invención cumple con los requisitos de patentabilidad definidos en la



Decisión 486 de 2000.

Cordialmente,

Juan Carlos Cuesta Quintero

C.C. 79.339.809 de Bogotá

T.P. 43.273 del C.S. de la J.

Anexos: Comprobante de pago por modificación de la solicitud.
Capítulo reivindicatorio modificado con control de cambios.
Capítulo reivindicatorio modificado en limpio.
Capítulo descriptivo modificado en control de cambios.
Capítulo descriptivo modificado en limpio.

CONJUNTO DE BOTE CON CÁPSULA FULMINANTE PROTEGIDA Y
EXPLOSIVO DE REFUERZO QUE COMPRENDE LA MISMA

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a nuevos conjuntos de bote para explosivos de refuerzo moldeados y explosivos de refuerzo moldeados que comprenden los conjuntos de bote. Los explosivos de refuerzo moldeados se utilizan típicamente para detonar explosivos que normalmente no son sensibles al fulminante, tal como el nitrato de amonio y los explosivos a granel de fueloil ("ANFO").

Descripción de la técnica relacionada

Los explosivos de refuerzo moldeados normalmente se moldean con un túnel de espoleta y una cápsula fulminante, proporcionando el túnel un paso para una espoleta conectada a un detonador ("fulminante"), que se recibe dentro de la cápsula fulminante.

La técnica anterior muestra botes para explosivos de refuerzo moldeados que tienen túneles de espoleta y cápsulas fulminantes como parte de un cuerpo de bote en el que se coloca un explosivo fluido para curar o endurecer. Por ejemplo, la patente de EE. UU. 9.115.963, asignada al cesionario de la presente solicitud, divulga un bote de plástico que tiene un túnel de espoleta (22) formado integralmente con el cuerpo de bote (12) y una cápsula fulminante separada (14) que puede sujetarse dentro del cuerpo de bote por medio de un accesorio de montaje de cápsula fulminante (28). La patente de EE. UU. 6.311.621 divulga un conjunto de circuito electrónico en un

encapsulado que puede encerrarse dentro, p. ej., de un manguito de metal. Adicionalmente, véase la patente de EE. UU. 4.334.476 expedida el 15 de junio de 1982 a John T. Day *et al.* para "Primer Cup", la patente de EE.UU. 3.183.836 expedida el 18 de mayo de 1965 a G.L. Griffith para "Canister For
5 Cast Primer", la patente de EE. UU. 3.955.504 expedida el 11 de mayo de 1976 a Russell H. Romney para "Explosive Booster Casing", la Patente de EE. UU. 3.407.730 expedida el 29 de octubre de 1968 a G.L. Griffith para "Retainer For Holding A Detonator In A Detonator Receptacle And Explosive Cartridge Container Containing The Same", y la patente de EE. UU. 6.112.666 expedida
10 el 5 de septiembre de 2000 a C.M. Murray *et al.* para "Explosives Booster and Primer".

La patente de EE. UU. 4.425.849 expedida el 17 de enero de 1984 a Gordon K. Jorgenson para "Primer Assembly" divulga un conjunto de cebador explosivo que utiliza (figura 2) una composición explosiva de cebador 6 que se
15 inicia mediante un detonador 12 dispuesto dentro de una cápsula fulminante 8. La iniciación se efectúa mediante un conductor de alambre 14 que pasa a través de un toroide 10 que efectúa la iniciación por inducción electromagnética. La realización ilustrada en la figura 4 (columna 3, línea 61 y siguientes) encierra el detonador 12 dentro de un tubo 35 para proporcionar
20 una unión estable del cuerpo 29 y su cubierta 30 al cartucho del cebador explosivo que se muestra en la figura 4. El tubo 35 tiene púas 36 para ayudar a retener el cuerpo 29 en su lugar cuando se presiona el elemento de tubo 35 en el cartucho.

La solicitud de patente GB 2 257 774 A de Hartley Hodgson publicada el
25 20 de enero de 1993 divulga una carga explosiva conformada 13 (figura 2) que

tiene una placa de barrera de metal 1 que tiene (figura 2) un deflector en forma de copa 4 y ranuras anulares periféricas 6. La placa de barrera 1 sirve para desviar hacia la periferia de la carga explosiva 13 la fuerza explosiva de la carga iniciadora 10 en forma de disco (figura 2). La carga 10 se inicia con el
5 detonador 17/perdigón explosivo 18.

La patente GB 2 368 626 B de Wenbo Yang *et al.* publicada el 8 de septiembre de 2004 es una de varias publicaciones de patentes de Schlumberger que muestran la provisión de una barrera amortiguadora para proteger los explosivos de las pistolas de perforación de pozos de las ondas de
10 choque generadas por los explosivos adyacentes. Se divulgan dos técnicas básicas de blindaje. Una, como se ilustra en la figura 3, es encerrar las cargas explosivas 506 de la pistola de perforación con un material en polvo amortiguador 510 colocado dentro del manguito 512. El material amortiguador puede ser un cemento poroso que comprende una mezcla de cemento y
15 microesferas huecas (véase el párrafo que abarca las páginas 9 y 10 de esta patente). En la Figura 7 de la patente se ilustra otra técnica de amortiguación donde se interponen barreras 410 entre cargas 412 conformadas. Esta patente GB y algunas otras referencias de Schlumberger, incluida la patente de Reino Unido GB 2 398 094 B y la patente de EE. UU. 6.896.059, muestran el
20 concepto amplio de blindaje de explosivos de ondas de choque generadas por explosivos adyacentes. Las partes pertinentes de estas tres patentes son sustancialmente similares al documento GB 2 368 626 B y, por tanto, son meramente acumulativas entre sí.

En uso, como bien se sabe en la técnica, los explosivos de refuerzo
25 moldeados normalmente se bajan a un pozo, que puede tener una profundidad

de 10, 20 o 30 pies (3, 6,1 y 9,1 metros, respectivamente) o más profundo. Puede cargarse más de un refuerzo en un pozo determinado y, en tal caso, los dos o más refuerzos normalmente se colocan a diferentes profundidades dentro de un pozo determinado. El (los) explosivo(s) de refuerzo se emplea(n)
5 para iniciar un explosivo a granel, tal como una lechada o emulsión de ANFO, que se vierte en el pozo.

Como también es bien sabido, los explosivos de refuerzo se utilizan en sistemas de voladura que pueden comprender numerosos pozos llenos de un explosivo adecuado no sensible al fulminante, tal como una lechada o emulsión
10 de ANFO. Es importante que la secuencia de explosiones de un pozo a otro se programe cuidadosamente para que cada pozo se detone en el momento apropiado para maximizar la eficiencia de la voladura. Si se pretende detonar un pozo "aguas abajo" después de un pozo "aguas arriba" adyacente o cercano, es posible que la onda de choque de la detonación del pozo aguas
15 arriba pueda dañar el detonador del pozo aguas abajo, para evitar que se inicie el pozo aguas abajo. La circuitería de los detonadores electrónicos de retardo es particularmente vulnerable al daño por las ondas de choque generadas por explosiones adyacentes o aguas arriba anteriores. Por supuesto, la falla en la detonación de cualquier pozo es altamente indeseable. Las fallas de
20 detonación dan como resultado explosivos no iniciados en pilas de escombros, presentan graves peligros para la seguridad y reducen en gran medida la eficiencia del sistema de voladura.

SUMARIO DE LA INVENCION

Por lo general, la presente invención proporciona un conjunto de bote y
25 un explosivo de refuerzo que comprende el conjunto de bote. El conjunto del

bote tiene una cápsula fulminante que está protegida por una barrera amortiguadora para reducir la posibilidad de daño al detonador alojado dentro de la cápsula fulminante por ondas de choque generadas por explosiones adyacentes anteriores. La protección contra ondas de choque para el
5 detonador se logra encerrando una porción sustancial de la cápsula fulminante dentro de una barrera amortiguadora que puede comprender un manguito protector, mientras deja sin blindaje una sección activa de la cápsula fulminante, es decir, la sección de la cápsula fulminante que encierra la sección de extremo explosivo del detonador. Dejar la sección de extremo explosivo sin
10 blindaje facilita la iniciación planificada por parte del detonador del explosivo de refuerzo moldeado que rodea la cápsula fulminante. El manguito protector puede estar hecho de cualquier material adecuado tal como metal o plástico o una espuma polimérica sintética de celda cerrada, o una combinación de los mismos.

15 Específicamente, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un conjunto de bote para un explosivo de refuerzo moldeado, comprendiendo el conjunto de bote: un cuerpo de bote que define un interior del bote, y que tiene una base de bote, una cápsula fulminante de configuración generalmente tubular dispuesta dentro del interior del bote, teniendo la cápsula fulminante
20 una longitud, un diámetro exterior, una sección activa que termina en un extremo distal cerrado y un extremo proximal abierto, estando configurada la cápsula fulminante para recibir en su interior un detonador que comprende un casquillo que tiene una sección terminal explosiva y una sección de tren de disparo, tal detonador se dispondrá dentro de la cápsula fulminante con al
25 menos una porción de tal sección de extremo explosivo dispuesta en la sección

activa de la cápsula fulminante. Un manguito protector remonta la cápsula fulminante y encierra una porción importante de la longitud de la cápsula fulminante, estando configurado el manguito protector para dejar expuesta la sección activa de la cápsula fulminante.

- 5 Un aspecto de la presente invención prevé que la sección activa de la cápsula fulminante esté dimensionada para contener toda la sección de extremo explosivo de tal detonador.

 Otro aspecto de la presente invención prevé que el manguito protector tenga un diámetro interior mayor que el diámetro exterior de la cápsula fulminante, lo que da como resultado un espacio de cápsula fulminante anular entre el diámetro interior del manguito protector y el diámetro exterior de la cápsula fulminante.

 Otros aspectos de la presente invención proporcionan una o más de las siguientes características, solas o en cualquier combinación adecuada: el manguito protector tiene un extremo terminal que termina adyacente a la sección activa de la cápsula fulminante, y el conjunto de bote comprende además un sello de manguito que cierra el espacio de cápsula fulminante anular en el extremo terminal del manguito protector; el manguito protector tiene un extremo de base opuesto al extremo terminal y el extremo de base del manguito protector está montado en la base del bote para sellar el espacio de cápsula fulminante anular en el extremo de base del manguito protector; y el espacio de cápsula fulminante anular tiene un espesor de aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 cm) a aproximadamente 0,08 pulgadas (0,203 cm).

 Todavía otros aspectos de la presente invención prevén que el manguito protector comprenda un tubo, p. ej., un tubo de metal, teniendo el tubo una o

más de las siguientes características: un espesor de pared de aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 centímetros) a aproximadamente 0,07 pulgadas (0,178 centímetros); una longitud de aproximadamente 2 pulgadas (5,08 centímetros) a aproximadamente 3 pulgadas (7,62 centímetros); y un
5 diámetro exterior de aproximadamente 0,7 pulgadas (1,78 centímetros) a aproximadamente 1 pulgada (2,54 centímetros).

Otros aspectos de la presente invención proporcionan un conjunto de bote que comprende además uno o ambos de un explosivo de refuerzo moldeado dispuesto dentro del interior del bote y un detonador con espoleta
10 dispuesto dentro de la cápsula fulminante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista esquemática en sección transversal en alzado de una realización de la presente invención que muestra, con partes despiezadas, un explosivo de refuerzo que comprende un detonador encerrado
15 dentro de una cápsula fulminante que a su vez está encerrada en una porción sustancial de su longitud dentro de una barrera amortiguadora proporcionada por un manguito protector;

la figura 1A es una vista parcial, ampliada con respecto a la figura 1, que muestra la porción superior del sello de manguito de la figura 1;

20 la figura 1B es una vista del detonador mostrado en la figura 1;

la figura 2 es una vista en perspectiva del sello de manguito que se ve mejor en la figura 1A;

la figura 3 es una vista con partes despiezadas u omitidas para mayor claridad de la ilustración, que muestra el interior de una realización de cápsula
25 fulminante central de la presente invención; y

la figura 4 es un gráfico que muestra la resistencia a las ondas de choque demostrada por dos realizaciones diferentes de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION Y REALIZACIONES ESPECÍFICAS DE LA MISMA

5 Haciendo referencia en este momento a las figuras 1 y 1A, se muestra una realización de la presente invención en donde un conjunto de bote (sin numerar) comprende parte de un explosivo de refuerzo 10. El conjunto de bote comprende un cuerpo de bote 12 que tiene una base de bote 14 en la que se forman un paso de base abierto 14a y un accesorio de montaje de cápsula
10 fulminante 14b. Una cápsula fulminante 20 está montada en el accesorio de montaje de cápsula fulminante 14b y está rematada por un manguito protector 28 a lo largo de una porción de su longitud.

Dentro del cuerpo 12 del conjunto de bote hay un explosivo moldeado 16, que, como bien se sabe en la técnica, puede ser pentolita o similar. El
15 explosivo moldeado 16 ha formado en su interior una cavidad (sin numerar) que está configurada para recibir la cápsula fulminante 20 y el manguito protector 28, como se describe más detalladamente a continuación. El explosivo moldeado 16 también ha formado en su interior un túnel de espoleta 22. Un detonador 24 tiene conectado a este una espoleta 18, que puede ser un
20 tubo de choque o cualquier otra espoleta adecuada que se extienda desde el extremo de la espoleta (sin numerar) del detonador 24 a través del paso de base 14a, desde allí a través del túnel de espoleta 22 y hacia el exterior del túnel de espoleta 22 en la parte superior 16a del explosivo moldeado 16, de la manera habitual. La cápsula fulminante 20 tiene un extremo distal cerrado 20a
25 y un extremo proximal abierto 20b, el último de los cuales está montado de

forma segura en el accesorio de montaje de cápsula fulminante 14b. La cápsula fulminante en sí puede comprender un material polimérico sintético (plástico) cerrado en un extremo y abierto en su extremo opuesto para recibir el detonador en su interior, como se muestra en el bote descrito en la Patente de EE.UU. 9.115.963 mencionada anteriormente. Sin embargo, en la presente invención puede usarse cualquier configuración adecuada de bote y cápsula fulminante. El cuerpo de bote 12 y la base de bote 14 y, si está presente, una tapa de bote opcional (no mostrada) puede estar hecha de plástico moldeado o de cualquier material adecuado, tal como cartón encerado o revestido, láminas de plástico o similares. El detonador 24 está dispuesto dentro de la cápsula fulminante 20 con la sección de extremo explosivo 24a del detonador 24 (figura 1B) en o adyacente al extremo cerrado 20a de la cápsula fulminante 20. Como se observa en la figura 1B, el detonador 24 es de construcción convencional y consta de un casquillo 24b que tiene el engarce habitual 24c que cierra el extremo abierto del casquillo 24b y una punta 24d del detonador. El detonador 24 tiene además una sección de tren de disparo 24e que contiene, como bien se sabe en la técnica, un tren de disparo electrónico o pirotécnico. La sección del tren de disparo 24e es la porción del detonador 24 protegida por el manguito protector 28.

El detonador 24, que puede ser de construcción convencional, se coloca dentro de la cápsula fulminante 20 con la carga explosiva 26 del detonador colocada en o inmediatamente adyacente al extremo distal cerrado 20a de la cápsula fulminante 20. Puede dejarse opcionalmente un pequeño espacio de cabeza de aire (no mostrado) entre la punta 24d del detonador 24 y el extremo distal cerrado 20a de la cápsula fulminante 20.

Los expertos en la materia comprenderán que el conjunto de bote y el explosivo de refuerzo moldeado de la presente invención pueden fabricarse mediante cualquier proceso de fabricación adecuado. Un proceso eficiente es moldear el cuerpo de bote 12 de un material polimérico sintético adecuado integralmente con el túnel de espoleta 22 y moldear por separado la cápsula fulminante 20 del mismo material polimérico sintético o diferente, como se divulga en la Patente de EE.UU. 9.115.963 mencionada anteriormente. La cápsula fulminante 20, el manguito protector 28 y el sello de manguito 34 luego se montan dentro del cuerpo de bote 12. Después de eso, un explosivo fluido se introduce en el cuerpo de bote 12 y se endurece hasta formar el explosivo moldeado 16. Normalmente, el detonador 24 y su espoleta 18 no se insertan hasta el punto de uso, por razones obvias de seguridad.

En las figuras 1 y 1A, el casquillo 24b del detonador 24 está despiezado en la sección de extremo explosivo 24a del mismo para mostrar la carga explosiva 26 del detonador. Una barrera amortiguadora está compuesta, en la realización ilustrada, de un manguito protector 28, que se extiende desde el extremo proximal abierto 20b de la cápsula fulminante 20 y se detiene cerca de la porción de la cápsula fulminante 20 que encierra la sección de extremo explosivo 24a del detonador 24. Por tanto, el extremo terminal 28a (figura 1A) del manguito protector 28 se detiene cerca de la carga explosiva 26 del detonador contenida dentro de la sección de extremo explosivo 24a. Tal como se observa en la figura 1, el manguito protector 28 se extiende hasta el extremo proximal abierto 20b de la cápsula fulminante 20.

Se proporciona un espacio de aire anular entre el diámetro exterior de la cápsula fulminante y el diámetro interior del manguito protector. Aunque el

manguito protector bien ajustado alrededor del exterior de la cápsula fulminante puede servir como la única barrera amortiguadora, la resistencia mejorada a los choques se consigue mediante una combinación de un manguito protector y un espacio de aire anular entre el exterior de la cápsula fulminante y el interior del manguito protector. Como se ve en la figura 1A, el diámetro interior D del manguito protector 28 es mayor que el diámetro exterior d de la cápsula fulminante 20, de manera que la anchura w del espacio de aire anular es $(D-d)/2$. Como es práctica convencional, la cápsula fulminante 20 se estrecha a lo largo de su longitud para tener un diámetro ligeramente menor en el extremo distal cerrado 20a (figura 1) que en el extremo proximal abierto 20b. El diámetro interior cónico facilita la inserción del detonador 24 en la cápsula fulminante 20 desde el extremo abierto 20b de la cápsula fulminante 20. El diámetro exterior igualmente cónico d (figura 1A) de la cápsula fulminante 20 da como resultado que la anchura w del espacio de aire anular 32 aumente gradualmente de tamaño desde el extremo abierto adyacente 20b hasta el extremo cerrado adyacente 20a. Por supuesto, el intervalo de tamaños de anchura w puede diferir de una a otra realización de la invención. En algunas realizaciones, la anchura w varía de aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 cm) a aproximadamente 0,08 pulgadas (0,203 cm), o de aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 cm) a aproximadamente 0,075 pulgadas (0,191 cm), o de aproximadamente 0,052 pulgadas (0,132 cm) a aproximadamente 0,072 pulgadas (0,183 cm). Agua, tierra y otros materiales extraños, así como la lechada o emulsión explosiva a granel, o pentolita explosiva moldeada o similar, deben mantenerse fuera del espacio de aire anular si el espacio de aire debe proporcionar una atenuación eficaz de las ondas de choque. Por lo tanto,

el espacio de aire anular está sellado en ambos extremos del manguito protector como se describe a continuación. Estos recursos sirven para reducir la transmisión de ondas de choque de explosiones adyacentes anteriores a un detonador dentro de la cápsula fulminante, reduciendo así la posibilidad de
5 daño a un detonador adyacente, p. ej., "aguas abajo" y posterior falla del pozo. "Aguas abajo" y "aguas arriba" son términos relativos usados en el sentido de que la secuencia de explosiones viaja de aguas arriba a aguas abajo. Por tanto, un explosivo de refuerzo aguas arriba está destinado a ser detonado antes que un explosivo de refuerzo aguas abajo.

10 El espacio de aire anular que rodea la cápsula fulminante que contiene el detonador mejora la protección contra ondas de choque en comparación con el manguito protector bien ajustado alrededor de la cápsula fulminante. Cualquier disposición, ya sea un manguito protector bien ajustado o un manguito protector que proporciona un espacio de aire anular, es un medio de
15 transmisión mucho peor para las ondas de choque explosivas que lo que sería un explosivo moldeado sólido como la pentolita dispuesto en contacto directo con la cápsula fulminante.

El espacio de aire anular 32 debe estar protegido contra la infiltración de agua subterránea, partículas de tierra, partículas de nitrato de amonio del
20 ANFO, etc., especialmente si el explosivo de refuerzo moldeado se coloca dentro de un pozo durante un período de tiempo significativo antes de la detonación. Tal infiltración reducirá en gran medida o eliminará la capacidad de amortiguación del espacio de aire anular. Para evitar tal infiltración en el espacio de aire anular 32, que se forma entre la pared exterior 20c (figura 1A)
25 de la cápsula fulminante 20 y la pared interior 28c del manguito protector 28, el

extremo terminal 28a del manguito protector 28 está cerrado por un sello de manguito 34. El sello de manguito 34 tiene una configuración generalmente anular y puede formarse por cualquier material adecuado para sellar contra la infiltración de líquidos o partículas, por ejemplo, el sello de manguito 34 puede
5 estar hecho de un caucho adecuado u otro material polimérico natural o sintético. Como se ve en las figuras 1A y 2, el sello de manguito 34 comprende un cuerpo tubular 34a desde el cual se extiende longitudinalmente una corona anular 34b, y un anillo 34c se extiende radialmente del cuerpo tubular 34a y descansa sobre el extremo terminal 28a del manguito protector 28. Una porción
10 del anillo 34c en el lado derecho de la figura 1A está despiezada para mostrar mejor una porción del extremo terminal 28a del manguito protector 28. El sello de manguito 34 es lo suficientemente comprimible para formar un sello hermético de ajuste forzado para cerrar el extremo terminal 28a del manguito protector 28 para evitar la infiltración de agua subterránea, etc., en el espacio
15 de aire anular 32. Por lo general, el sello de manguito 34 puede comprender cualquier material elastomérico adecuado, tal como un caucho resistente al agua, tal como el que se vende con la marca registrada NEOPRENE®. Tal como se observa en la figura 1, la parte inferior del manguito protector 28 se sella al estar firmemente asentada en la base de bote 14.

20 En otra realización de la presente invención, el manguito protector 28 puede estar ajustado alrededor de la pared exterior de la cápsula fulminante 20 para eliminar sustancialmente el espacio de aire anular 32. Esta realización se obtiene mediante un ajuste forzado del manguito protector 28 alrededor de la mayor parte de la pared exterior de la cápsula fulminante 20 que se detiene
25 cerca de al menos la porción de la cápsula fulminante 20 que encierra la

sección de extremo explosivo 24a del detonador 24. En esta realización, se confía en el manguito protector solo para proporcionar la atenuación de las ondas de choque frente a explosiones adyacentes anteriores.

Como se ha señalado anteriormente, el manguito protector 28 puede
5 fabricarse con cualquier material adecuado, por ejemplo, cualquier metal adecuado, tal como latón o cualquier material de polímero sintético (plástico) adecuado, o madera, cartón, etc., o combinaciones de los mismos. El manguito protector 28, cuando es de latón, puede ser un tubo sin costura con un espesor de pared de al menos aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 centímetros),
10 por ejemplo, desde aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 centímetros) hasta aproximadamente 0,06 pulgadas (0,152 centímetros) o desde aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 centímetros) hasta aproximadamente 0,070 pulgadas (0,178 centímetros). Por supuesto, la longitud del manguito protector 28 y las otras dimensiones ilustrativas dadas en el presente
15 documento pueden variar dependiendo de las dimensiones específicas de la cápsula fulminante, el grado de protección deseado contra ondas de choque, etc. Por ejemplo, la longitud del manguito protector 28 puede variar de aproximadamente 2 pulgadas (5,08 centímetros) a aproximadamente 3 pulgadas (7,62 centímetros) de largo, y el diámetro exterior del manguito
20 protector 28 puede ser de aproximadamente 0,7 pulgadas (1,78 centímetros) a aproximadamente 1 pulgada (2,54 centímetros). Si bien un tubo como el descrito anteriormente es simple de fabricar, obviamente el manguito protector, ya sea dimensionado para tener un ajuste ajustado y apretado alrededor de la cápsula fulminante o dimensionado para proporcionar un espacio de aire
25 anular, puede ser de un diseño más complejo, p. ej., puede comprender un

tubo multicapa con capas de diferentes materiales, un tubo revestido, etc.

En otras realizaciones de la presente invención, que pueden denominarse realizaciones de "cápsula fulminante central", la cápsula fulminante puede colocarse para extenderse a lo largo del eje central longitudinal del bote de manera que la cápsula fulminante y el detonador contenido en su interior estén equidistantes respecto a la pared del bote en todas las direcciones. Esto da como resultado el mismo grado de protección contra las ondas de choque por parte del cuerpo circundante del explosivo moldeado, independientemente de la orientación del explosivo de refuerzo con respecto a la fuente de la onda de choque, es decir, a la ubicación de un explosivo cercano que se va a detonar antes de la carga de refuerzo de la invención.

La figura 3 muestra un explosivo de refuerzo 10' de cápsula fulminante central con un cuerpo de bote de cartón 12' despiezado y explosivo de refuerzo moldeado y detonador omitido para mayor claridad de la ilustración. Se ve que la cápsula fulminante 20' está dispuesto a lo largo del eje longitudinal central del explosivo de refuerzo 10' y el túnel de espoleta (no mostrado en la figura 3) necesariamente estará desplazado respecto al eje longitudinal central. Un manguito protector 28' se extiende desde la parte inferior de la cápsula fulminante 20' y se detiene cerca del extremo cerrado 20a' de la cápsula fulminante 20' para dejar sin protección por el manguito 28' la sección activa 20d' de la cápsula fulminante 20, es decir, la porción de la cápsula fulminante 20' que aloja la sección de extremo explosivo del detonador (no mostrada en la figura 3). Esto facilita la iniciación del refuerzo moldeado (no mostrado en la figura 3) que rodea y encierra la cápsula fulminante 20' y el manguito protector

28'. El sello de manguito 34' sella la parte superior del manguito protector 28' para evitar la entrada de objetos extraños en el espacio de aire anular formado entre el exterior de la cápsula fulminante 20' y el manguito protector 28'.

Se llevó a cabo una serie de pruebas suspendiendo realizaciones de prueba prototipo de explosivos de refuerzo de la presente invención en agua separada a diferentes distancias seleccionadas de una carga explosiva donante. Las cargas explosivas donantes se suspendieron en el agua a la misma profundidad que las realizaciones de prueba, a aproximadamente 6 pies (1,83 metros) por debajo de la superficie. Las cargas donantes comprendían dos cargas de pentolita de 900 gramos, para proporcionar una carga donante de 1800 gramos de pentolita. Cada una de las realizaciones de prueba se configuró de manera que la distancia entre la cápsula fulminante (20, figura 1) y la pared del cuerpo de bote (12, figura 1) varió de 0,5 pulgadas (1,27 centímetros) a 1,2 pulgadas (3,05 centímetros). Las realizaciones de prueba no se orientaron rotativamente a las cargas donantes durante las pruebas. Por consiguiente, la cantidad de explosivo moldeado entre la cápsula fulminante y la pared del cuerpo de bote que se enfrentaba directamente a la onda de choque que se aproximaba variaba aleatoriamente entre 0,5 y 1,2 pulgadas (1,27 a 3,05 centímetros). Tanto las cargas donantes como las realizaciones de prueba utilizaron detonadores electrónicos de retardo. Las pruebas se realizaron iniciando los detonadores de realización de prueba y donante al mismo tiempo, con el detonador de retardo de carga donante programado para detonar mientras el detonador de retardo de realización de prueba todavía estaba contando hacia atrás hacia su tiempo de detonación. Los detonadores de la realización de prueba que resultaron significativamente dañados por la

onda de choque generada por la carga donante no pudieron iniciar sus cargas explosivas asociadas. Los resultados de la prueba se muestran gráficamente en la figura 4, que muestra en el eje vertical izquierdo el porcentaje de realizaciones de prueba que no resultaron dañadas por la onda de choque engendradora por la detonación de las cargas donantes. (Se usó una sola carga donante para una sola realización de prueba en cada prueba.) El gráfico muestra, por tanto, el porcentaje de explosivos de refuerzo de la realización de prueba que funcionaron correctamente, es decir, que no fueron dañados por la onda de choque explosiva donante. El eje horizontal del gráfico muestra la distancia en pies entre las realizaciones de prueba y las cargas donantes. Las distancias indicadas son distancias de centro a centro entre la carga donante y la realización de prueba.

Las realizaciones de prueba identificadas como "SR" en el gráfico de la figura 4 son realizaciones como se describe en el presente documento donde no hay espacio de aire anular, es decir, el manguito protector 28 se ajusta bien al exterior de la cápsula fulminante 20. Las realizaciones de prueba identificadas en el gráfico de la figura 4 como "SR2" están de acuerdo con las realizaciones ilustradas de la presente invención en donde el espacio de aire anular 32 (figura 1A) tiene aproximadamente 0,05 pulgadas (0,13 centímetros) de anchura. Es decir, hay una distancia de aproximadamente 0,05 pulgadas (0,13 centímetros) entre la pared exterior de la cápsula fulminante 20 y la pared interior del manguito protector 28. El manguito protector 28 usado en todas las realizaciones de prueba era un manguito de latón de 0,73 pulgadas (1,85 centímetros) de diámetro exterior con un espesor de pared de 0,065 pulgadas (0,165 centímetros). El manguito de latón tenía 2,7 pulgadas (6,9 centímetros)

de largo, dejando expuesta la porción de la cápsula fulminante que encerraba la sección de extremo explosivo 24a del detonador 24, es decir, sin cubrir por parte del manguito protector 28.

Cada realización de prueba utilizó un detonador de retardo electrónico vendido bajo la marca registrada DigiShot® por Dyno Nobel Inc., y programado para un retardo de 1500 milisegundos. El detonador de retardo tenía 3,5 pulgadas (8,9 centímetros) de largo y tenía un extremo explosivo de aproximadamente 1 pulgada (2,54 centímetros) de largo que contenía aproximadamente 0,1 gramos de iniciador de azida de plomo encerrado por una carga base compuesta por aproximadamente 0,8 gramos de PETN.

Cada realización de prueba comprendía un explosivo de refuerzo que contenía 450 gramos de pentolita en un cilindro de plástico que medía aproximadamente 5 pulgadas (12,7 centímetros) de largo y aproximadamente 2 pulgadas (5,1 centímetros) de diámetro.

Los resultados trazados en el gráfico de la figura 4 pueden tabularse como sigue.

Tabla

Distancia en pies desde la carga donante (metros)	Porcentaje de realizaciones de prueba que no resultaron dañadas por la onda de choque explosiva donante	
	SR	SR2
2,50 (0,762)	47 %	69 %
2,75 (0,808)	68 %	93 %
3,00 (0,914)	72 %	95 %
3,25 (0,991)	89 %	100 %

Se ve que aunque la realización SR, que tiene un manguito protector de latón bien ajustado alrededor de la cápsula fulminante, proporciona protección contra daños por ondas de choque, el grado de protección se mejora
5 significativamente mediante la provisión de un espacio de aire anular en la realización SR2, usando un manguito protector que era idéntico al usado en las realizaciones SR.

Si bien la invención se ha descrito en detalle con referencia a realizaciones específicas, se apreciará que pueden hacerse numerosas
10 variaciones a las realizaciones descritas, variaciones que, no obstante, se encuentran dentro del alcance de la presente invención.

CONJUNTO DE BOTE CON CÁPSULA FULMINANTE PROTEGIDA Y
EXPLOSIVO DE REFUERZO QUE COMPRENDE LA MISMA

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a nuevos conjuntos de bote para explosivos de refuerzo moldeados y explosivos de refuerzo moldeados que comprenden los conjuntos de bote. Los explosivos de refuerzo moldeados se utilizan típicamente para detonar explosivos que normalmente no son sensibles al fulminante, tal como el nitrato de amonio y los explosivos a granel de fueloil ("ANFO").

Descripción de la técnica relacionada

Los explosivos de refuerzo moldeados normalmente se moldean con un túnel de espoleta y una cápsula fulminante, proporcionando el túnel un paso para una espoleta conectada a un detonador ("fulminante"), que se recibe dentro de la cápsula fulminante.

La técnica anterior muestra botes para explosivos de refuerzo moldeados que tienen túneles de espoleta y cápsulas fulminantes como parte de un cuerpo de bote en el que se coloca un explosivo fluido para curar o endurecer. Por ejemplo, la patente de EE. UU. 9.115.963, asignada al cesionario de la presente solicitud, divulga un bote de plástico que tiene un túnel de espoleta (22) formado integralmente con el cuerpo de bote (12) y una cápsula fulminante separada (14) que puede sujetarse dentro del cuerpo de bote por medio de un accesorio de montaje de cápsula fulminante (28). La patente de EE. UU. 6.311.621 divulga un conjunto de circuito electrónico en un

encapsulado que puede encerrarse dentro, p. ej., de un manguito de metal. Adicionalmente, véase la patente de EE. UU. 4.334.476 expedida el 15 de junio de 1982 a John T. Day *et al.* para "Primer Cup", la patente de EE.UU. 3.183.836 expedida el 18 de mayo de 1965 a G.L. Griffith para "Canister For
5 Cast Primer", la patente de EE. UU. 3.955.504 expedida el 11 de mayo de 1976 a Russell H. Romney para "Explosive Booster Casing", la Patente de EE. UU. 3.407.730 expedida el 29 de octubre de 1968 a G.L. Griffith para "Retainer For Holding A Detonator In A Detonator Receptacle And Explosive Cartridge Container Containing The Same", y la patente de EE. UU. 6.112.666 expedida
10 el 5 de septiembre de 2000 a C.M. Murray *et al.* para "Explosives Booster and Primer".

La patente de EE. UU. 4.425.849 expedida el 17 de enero de 1984 a Gordon K. Jorgenson para "Primer Assembly" divulga un conjunto de cebador explosivo que utiliza (figura 2) una composición explosiva de cebador 6 que se
15 inicia mediante un detonador 12 dispuesto dentro de una cápsula fulminante 8. La iniciación se efectúa mediante un conductor de alambre 14 que pasa a través de un toroide 10 que efectúa la iniciación por inducción electromagnética. La realización ilustrada en la figura 4 (columna 3, línea 61 y siguientes) encierra el detonador 12 dentro de un tubo 35 para proporcionar
20 una unión estable del cuerpo 29 y su cubierta 30 al cartucho del cebador explosivo que se muestra en la figura 4. El tubo 35 tiene púas 36 para ayudar a retener el cuerpo 29 en su lugar cuando se presiona el elemento de tubo 35 en el cartucho.

La solicitud de patente GB 2 257 774 A de Hartley Hodgson publicada el
25 20 de enero de 1993 divulga una carga explosiva conformada 13 (figura 2) que

tiene una placa de barrera de metal 1 que tiene (figura 2) un deflector en forma de copa 4 y ranuras anulares periféricas 6. La placa de barrera 1 sirve para desviar hacia la periferia de la carga explosiva 13 la fuerza explosiva de la carga iniciadora 10 en forma de disco (figura 2). La carga 10 se inicia con el
5 detonador 17/perdigón explosivo 18.

La patente GB 2 368 626 B de Wenbo Yang *et al.* publicada el 8 de septiembre de 2004 es una de varias publicaciones de patentes de Schlumberger que muestran la provisión de una barrera amortiguadora para proteger los explosivos de las pistolas de perforación de pozos de las ondas de
10 choque generadas por los explosivos adyacentes. Se divulgan dos técnicas básicas de blindaje. Una, como se ilustra en la figura 3, es encerrar las cargas explosivas 506 de la pistola de perforación con un material en polvo amortiguador 510 colocado dentro del manguito 512. El material amortiguador puede ser un cemento poroso que comprende una mezcla de cemento y
15 microesferas huecas (véase el párrafo que abarca las páginas 9 y 10 de esta patente). En la Figura 7 de la patente se ilustra otra técnica de amortiguación donde se interponen barreras 410 entre cargas 412 conformadas. Esta patente GB y algunas otras referencias de Schlumberger, incluida la patente de Reino Unido GB 2 398 094 B y la patente de EE. UU. 6.896.059, muestran el
20 concepto amplio de blindaje de explosivos de ondas de choque generadas por explosivos adyacentes. Las partes pertinentes de estas tres patentes son sustancialmente similares al documento GB 2 368 626 B y, por tanto, son meramente acumulativas entre sí.

En uso, como bien se sabe en la técnica, los explosivos de refuerzo
25 moldeados normalmente se bajan a un pozo, que puede tener una profundidad

de 10, 20 o 30 pies (3, 6,1 y 9,1 metros, respectivamente) o más profundo. Puede cargarse más de un refuerzo en un pozo determinado y, en tal caso, los dos o más refuerzos normalmente se colocan a diferentes profundidades dentro de un pozo determinado. El (los) explosivo(s) de refuerzo se emplea(n)
5 para iniciar un explosivo a granel, tal como una lechada o emulsión de ANFO, que se vierte en el pozo.

Como también es bien sabido, los explosivos de refuerzo se utilizan en sistemas de voladura que pueden comprender numerosos pozos llenos de un explosivo adecuado no sensible al fulminante, tal como una lechada o emulsión
10 de ANFO. Es importante que la secuencia de explosiones de un pozo a otro se programe cuidadosamente para que cada pozo se detone en el momento apropiado para maximizar la eficiencia de la voladura. Si se pretende detonar un pozo "aguas abajo" después de un pozo "aguas arriba" adyacente o cercano, es posible que la onda de choque de la detonación del pozo aguas
15 arriba pueda dañar el detonador del pozo aguas abajo, para evitar que se inicie el pozo aguas abajo. La circuitería de los detonadores electrónicos de retardo es particularmente vulnerable al daño por las ondas de choque generadas por explosiones adyacentes o aguas arriba anteriores. Por supuesto, la falla en la detonación de cualquier pozo es altamente indeseable. Las fallas de
20 detonación dan como resultado explosivos no iniciados en pilas de escombros, presentan graves peligros para la seguridad y reducen en gran medida la eficiencia del sistema de voladura.

SUMARIO DE LA INVENCION

Por lo general, la presente invención proporciona un conjunto de bote y
25 un explosivo de refuerzo que comprende el conjunto de bote. El conjunto del

bote tiene una cápsula fulminante que está protegida por una barrera amortiguadora para reducir la posibilidad de daño al detonador alojado dentro de la cápsula fulminante por ondas de choque generadas por explosiones adyacentes anteriores. La protección contra ondas de choque para el
5 detonador se logra encerrando una porción sustancial de la cápsula fulminante dentro de una barrera amortiguadora que puede comprender un manguito protector, mientras deja sin blindaje una sección activa de la cápsula fulminante, es decir, la sección de la cápsula fulminante que encierra la sección de extremo explosivo del detonador. Dejar la sección de extremo explosivo sin
10 blindaje facilita la iniciación planificada por parte del detonador del explosivo de refuerzo moldeado que rodea la cápsula fulminante. El manguito protector puede estar hecho de cualquier material adecuado tal como metal o plástico o una espuma polimérica sintética de celda cerrada, o una combinación de los mismos.

15 Específicamente, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un conjunto de bote para un explosivo de refuerzo moldeado, comprendiendo el conjunto de bote: un cuerpo de bote que define un interior del bote, y que tiene una base de bote, una cápsula fulminante de configuración generalmente tubular dispuesta dentro del interior del bote, teniendo la cápsula fulminante
20 una longitud, un diámetro exterior, una sección activa que termina en un extremo distal cerrado y un extremo proximal abierto, estando configurada la cápsula fulminante para recibir en su interior un detonador que comprende un casquillo que tiene una sección terminal explosiva y una sección de tren de disparo, tal detonador se dispondrá dentro de la cápsula fulminante con al
25 menos una porción de tal sección de extremo explosivo dispuesta en la sección

activa de la cápsula fulminante. Un manguito protector remonta la cápsula fulminante y encierra una porción importante de la longitud de la cápsula fulminante, estando configurado el manguito protector para dejar expuesta la sección activa de la cápsula fulminante.

- 5 Un aspecto de la presente invención prevé que la sección activa de la cápsula fulminante esté dimensionada para contener toda la sección de extremo explosivo de tal detonador.

 Otro aspecto de la presente invención prevé que el manguito protector tenga un diámetro interior mayor que el diámetro exterior de la cápsula fulminante, lo que da como resultado un espacio de cápsula fulminante anular entre el diámetro interior del manguito protector y el diámetro exterior de la cápsula fulminante.

 Otros aspectos de la presente invención proporcionan una o más de las siguientes características, solas o en cualquier combinación adecuada: el manguito protector tiene un extremo terminal que termina adyacente a la sección activa de la cápsula fulminante, y el conjunto de bote comprende además un sello de manguito que cierra el espacio de cápsula fulminante anular en el extremo terminal del manguito protector; el manguito protector tiene un extremo de base opuesto al extremo terminal y el extremo de base del manguito protector está montado en la base del bote para sellar el espacio de cápsula fulminante anular en el extremo de base del manguito protector; y el espacio de cápsula fulminante anular tiene un espesor de aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 cm) a aproximadamente 0,08 pulgadas (0,203 cm).

 Todavía otros aspectos de la presente invención prevén que el manguito protector comprenda un tubo, p. ej., un tubo de metal, teniendo el tubo una o

más de las siguientes características: un espesor de pared de aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 centímetros) a aproximadamente 0,07 pulgadas (0,178 centímetros); una longitud de aproximadamente 2 pulgadas (5,08 centímetros) a aproximadamente 3 pulgadas (7,62 centímetros); y un
5 diámetro exterior de aproximadamente 0,7 pulgadas (1,78 centímetros) a aproximadamente 1 pulgada (2,54 centímetros).

Otros aspectos de la presente invención proporcionan un conjunto de bote que comprende además uno o ambos de un explosivo de refuerzo moldeado dispuesto dentro del interior del bote y un detonador con espoleta
10 dispuesto dentro de la cápsula fulminante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista esquemática en sección transversal en alzado de una realización de la presente invención que muestra, con partes despiezadas, un explosivo de refuerzo que comprende un detonador encerrado
15 dentro de una cápsula fulminante que a su vez está encerrada en una porción sustancial de su longitud dentro de una barrera amortiguadora proporcionada por un manguito protector;

la figura 1A es una vista parcial, ampliada con respecto a la figura 1, que muestra la porción superior del sello de manguito de la figura 1;

20 la figura 1B es una vista del detonador mostrado en la figura 1;

la figura 2 es una vista en perspectiva del sello de manguito que se ve mejor en la figura 1A;

la figura 3 es una vista con partes despiezadas u omitidas para mayor claridad de la ilustración, que muestra el interior de una realización de cápsula
25 fulminante central de la presente invención; y

la figura 4 es un gráfico que muestra la resistencia a las ondas de choque demostrada por dos realizaciones diferentes de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION Y REALIZACIONES ESPECÍFICAS DE LA MISMA

5 Haciendo referencia en este momento a las figuras 1 y 1A, se muestra una realización de la presente invención en donde un conjunto de bote (sin numerar) comprende parte de un explosivo de refuerzo 10. El conjunto de bote comprende un cuerpo de bote 12 que tiene una base de bote 14 en la que se forman un paso de base abierto 14a y un accesorio de montaje de cápsula
10 fulminante 14b. Una cápsula fulminante 20 está montada en el accesorio de montaje de cápsula fulminante 14b y está rematada por un manguito protector 28 a lo largo de una porción de su longitud.

Dentro del cuerpo 12 del conjunto de bote hay un explosivo moldeado 16, que, como bien se sabe en la técnica, puede ser pentolita o similar. El
15 explosivo moldeado 16 ha formado en su interior una cavidad (sin numerar) que está configurada para recibir la cápsula fulminante 20 y el manguito protector 28, como se describe más detalladamente a continuación. El explosivo moldeado 16 también ha formado en su interior un túnel de espoleta 22. Un detonador 24 tiene conectado a este una espoleta 18, que puede ser un
20 tubo de choque o cualquier otra espoleta adecuada que se extienda desde el extremo de la espoleta (sin numerar) del detonador 24 a través del paso de base 14a, desde allí a través del túnel de espoleta 22 y hacia el exterior del túnel de espoleta 22 en la parte superior 16a del explosivo moldeado 16, de la manera habitual. La cápsula fulminante 20 tiene un extremo distal cerrado 20a
25 y un extremo proximal abierto 20b, el último de los cuales está montado de

forma segura en el accesorio de montaje de cápsula fulminante 14b. La cápsula fulminante en sí puede comprender un material polimérico sintético (plástico) cerrado en un extremo y abierto en su extremo opuesto para recibir el detonador en su interior, como se muestra en el bote descrito en la Patente de EE.UU. 9.115.963 mencionada anteriormente. Sin embargo, en la presente invención puede usarse cualquier configuración adecuada de bote y cápsula fulminante. El cuerpo de bote 12 y la base de bote 14 y, si está presente, una tapa de bote opcional (no mostrada) puede estar hecha de plástico moldeado o de cualquier material adecuado, tal como cartón encerado o revestido, láminas de plástico o similares. El detonador 24 está dispuesto dentro de la cápsula fulminante 20 con la sección de extremo explosivo 24a del detonador 24 (figura 1B) en o adyacente al extremo cerrado 20a de la cápsula fulminante 20. Como se observa en la figura 1B, el detonador 24 es de construcción convencional y consta de un casquillo 24b que tiene el engarce habitual 24c que cierra el extremo abierto del casquillo 24b y una punta 24d del detonador. El detonador 24 tiene además una sección de tren de disparo 24e que contiene, como bien se sabe en la técnica, un tren de disparo electrónico o pirotécnico. La sección del tren de disparo 24e es la porción del detonador 24 protegida por el manguito protector 28.

El detonador 24, que puede ser de construcción convencional, se coloca dentro de la cápsula fulminante 20 con la carga explosiva 26 del detonador colocada en o inmediatamente adyacente al extremo distal cerrado 20a de la cápsula fulminante 20. Puede dejarse opcionalmente un pequeño espacio de cabeza de aire (no mostrado) entre la punta 24d del detonador 24 y el extremo distal cerrado 20a de la cápsula fulminante 20.

Los expertos en la materia comprenderán que el conjunto de bote y el explosivo de refuerzo moldeado de la presente invención pueden fabricarse mediante cualquier proceso de fabricación adecuado. Un proceso eficiente es moldear el cuerpo de bote 12 de un material polimérico sintético adecuado integralmente con el túnel de espoleta 22 y moldear por separado la cápsula fulminante 20 del mismo material polimérico sintético o diferente, como se divulga en la Patente de EE.UU. 9.115.963 mencionada anteriormente. La cápsula fulminante 20, el manguito protector 28 y el sello de manguito 34 luego se montan dentro del cuerpo de bote 12. Después de eso, un explosivo fluido se introduce en el cuerpo de bote 12 y se endurece hasta formar el explosivo moldeado 16. Normalmente, el detonador 24 y su espoleta 18 no se insertan hasta el punto de uso, por razones obvias de seguridad.

En las figuras 1 y 1A, el casquillo 24b del detonador 24 está despiezado en la sección de extremo explosivo 24a del mismo para mostrar la carga explosiva 26 del detonador. Una barrera amortiguadora está compuesta, en la realización ilustrada, de un manguito protector 28, que se extiende desde el extremo proximal abierto 20b de la cápsula fulminante 20 y se detiene cerca de la porción de la cápsula fulminante 20 que encierra la sección de extremo explosivo 24a del detonador 24. Por tanto, el extremo terminal 28a (figura 1A) del manguito protector 28 se detiene cerca de la carga explosiva 26 del detonador contenida dentro de la sección de extremo explosivo 24a. Tal como se observa en la figura 1, el manguito protector 28 se extiende hasta el extremo proximal abierto 20b de la cápsula fulminante 20.

Se proporciona un espacio de aire anular entre el diámetro exterior de la cápsula fulminante y el diámetro interior del manguito protector. Aunque el

manguito protector bien ajustado alrededor del exterior de la cápsula fulminante puede servir como la única barrera amortiguadora, la resistencia mejorada a los choques se consigue mediante una combinación de un manguito protector y un espacio de aire anular entre el exterior de la cápsula fulminante y el interior del manguito protector. Como se ve en la figura 1A, el diámetro interior D del manguito protector 28 es mayor que el diámetro exterior d de la cápsula fulminante 20, de manera que la anchura w del espacio de aire anular es $(D-d)/2$. Como es práctica convencional, la cápsula fulminante 20 se estrecha a lo largo de su longitud para tener un diámetro ligeramente menor en el extremo distal cerrado 20a (figura 1) que en el extremo proximal abierto 20b. El diámetro interior cónico facilita la inserción del detonador 24 en la cápsula fulminante 20 desde el extremo abierto 20b de la cápsula fulminante 20. El diámetro exterior igualmente cónico d (figura 1A) de la cápsula fulminante 20 da como resultado que la anchura w del espacio de aire anular 32 aumente gradualmente de tamaño desde el extremo abierto adyacente 20b hasta el extremo cerrado adyacente 20a. Por supuesto, el intervalo de tamaños de anchura w puede diferir de una a otra realización de la invención. En algunas realizaciones, la anchura w varía de aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 cm) a aproximadamente 0,08 pulgadas (0,203 cm), o de aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 cm) a aproximadamente 0,075 pulgadas (0,191 cm), o de aproximadamente 0,052 pulgadas (0,132 cm) a aproximadamente 0,072 pulgadas (0,183 cm). Agua, tierra y otros materiales extraños, así como la lechada o emulsión explosiva a granel, o pentolita explosiva moldeada o similar, deben mantenerse fuera del espacio de aire anular si el espacio de aire debe proporcionar una atenuación eficaz de las ondas de choque. Por lo tanto,

el espacio de aire anular está sellado en ambos extremos del manguito protector como se describe a continuación. Estos recursos sirven para reducir la transmisión de ondas de choque de explosiones adyacentes anteriores a un detonador dentro de la cápsula fulminante, reduciendo así la posibilidad de
5 daño a un detonador adyacente, p. ej., "aguas abajo" y posterior falla del pozo. "Aguas abajo" y "aguas arriba" son términos relativos usados en el sentido de que la secuencia de explosiones viaja de aguas arriba a aguas abajo. Por tanto, un explosivo de refuerzo aguas arriba está destinado a ser detonado antes que un explosivo de refuerzo aguas abajo.

10 El espacio de aire anular que rodea la cápsula fulminante que contiene el detonador mejora la protección contra ondas de choque en comparación con el manguito protector bien ajustado alrededor de la cápsula fulminante. Cualquier disposición, ya sea un manguito protector bien ajustado o un manguito protector que proporciona un espacio de aire anular, es un medio de
15 transmisión mucho peor para las ondas de choque explosivas que lo que sería un explosivo moldeado sólido como la pentolita dispuesto en contacto directo con la cápsula fulminante.

El espacio de aire anular 32 debe estar protegido contra la infiltración de agua subterránea, partículas de tierra, partículas de nitrato de amonio del
20 ANFO, etc., especialmente si el explosivo de refuerzo moldeado se coloca dentro de un pozo durante un período de tiempo significativo antes de la detonación. Tal infiltración reducirá en gran medida o eliminará la capacidad de amortiguación del espacio de aire anular. Para evitar tal infiltración en el espacio de aire anular 32, que se forma entre la pared exterior 20c (figura 1A)
25 de la cápsula fulminante 20 y la pared interior 28c del manguito protector 28, el

extremo terminal 28a del manguito protector 28 está cerrado por un sello de manguito 34. El sello de manguito 34 tiene una configuración generalmente anular y puede formarse por cualquier material adecuado para sellar contra la infiltración de líquidos o partículas, por ejemplo, el sello de manguito 34 puede estar hecho de un caucho adecuado u otro material polimérico natural o sintético. Como se ve en las figuras 1A y 2, el sello de manguito 34 comprende un cuerpo tubular 34a desde el cual se extiende longitudinalmente una corona anular 34b, y un anillo 34c se extiende radialmente del cuerpo tubular 34a y descansa sobre el extremo terminal 28a del manguito protector 28. Una porción del anillo 34c en el lado derecho de la figura 1A está despiezada para mostrar mejor una porción del extremo terminal 28a del manguito protector 28. El sello de manguito 34 es lo suficientemente comprimible para formar un sello hermético de ajuste forzado para cerrar el extremo terminal 28a del manguito protector 28 para evitar la infiltración de agua subterránea, etc., en el espacio de aire anular 32. Por lo general, el sello de manguito 34 puede comprender cualquier material elastomérico adecuado, tal como un caucho resistente al agua, tal como el que se vende con la marca registrada NEOPRENE®. Tal como se observa en la figura 1, la parte inferior del manguito protector 28 se sella al estar firmemente asentada en la base de bote 14.

En otra realización de la presente invención, el manguito protector 28 puede estar ajustado alrededor de la pared exterior de la cápsula fulminante 20 para eliminar sustancialmente el espacio de aire anular 32. Esta realización se obtiene mediante un ajuste forzado del manguito protector 28 alrededor de la mayor parte de la pared exterior de la cápsula fulminante 20 que se detiene cerca de al menos la porción de la cápsula fulminante 20 que encierra la

sección de extremo explosivo 24a del detonador 24. En esta realización, se confía en el manguito protector solo para proporcionar la atenuación de las ondas de choque frente a explosiones adyacentes anteriores.

Como se ha señalado anteriormente, el manguito protector 28 puede
5 fabricarse con cualquier material adecuado, por ejemplo, cualquier metal adecuado, tal como latón o cualquier material de polímero sintético (plástico) adecuado, o madera, cartón, etc., o combinaciones de los mismos. El manguito protector 28, cuando es de latón, puede ser un tubo sin costura con un espesor de pared de al menos aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 centímetros),
10 por ejemplo, desde aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 centímetros) hasta aproximadamente 0,06 pulgadas (0,152 centímetros) o desde aproximadamente 0,05 pulgadas (0,127 centímetros) hasta aproximadamente 0,070 pulgadas (0,178 centímetros). Por supuesto, la longitud del manguito protector 28 y las otras dimensiones ilustrativas dadas en el presente
15 documento pueden variar dependiendo de las dimensiones específicas de la cápsula fulminante, el grado de protección deseado contra ondas de choque, etc. Por ejemplo, la longitud del manguito protector 28 puede variar de aproximadamente 2 pulgadas (5,08 centímetros) a aproximadamente 3 pulgadas (7,62 centímetros) de largo, y el diámetro exterior del manguito
20 protector 28 puede ser de aproximadamente 0,7 pulgadas (1,78 centímetros) a aproximadamente 1 pulgada (2,54 centímetros). Si bien un tubo como el descrito anteriormente es simple de fabricar, obviamente el manguito protector, ya sea dimensionado para tener un ajuste ajustado y apretado alrededor de la cápsula fulminante o dimensionado para proporcionar un espacio de aire
25 anular, puede ser de un diseño más complejo, p. ej., puede comprender un

tubo multicapa con capas de diferentes materiales, un tubo revestido, etc.

En otras realizaciones de la presente invención, que pueden denominarse realizaciones de "cápsula fulminante central", la cápsula fulminante puede colocarse para extenderse a lo largo del eje central longitudinal del bote de manera que la cápsula fulminante y el detonador contenido en su interior estén equidistantes respecto a la pared del bote en todas las direcciones. Esto da como resultado el mismo grado de protección contra las ondas de choque por parte del cuerpo circundante del explosivo moldeado, independientemente de la orientación del explosivo de refuerzo con respecto a la fuente de la onda de choque, es decir, a la ubicación de un explosivo cercano que se va a detonar antes de la carga de refuerzo de la invención.

La figura 3 muestra un explosivo de refuerzo 10' de cápsula fulminante central con un cuerpo de bote de cartón 12' despiezado y explosivo de refuerzo moldeado y detonador omitido para mayor claridad de la ilustración. Se ve que la cápsula fulminante 20' está dispuesto a lo largo del eje longitudinal central del explosivo de refuerzo 10' y el túnel de espoleta (no mostrado en la figura 3) necesariamente estará desplazado respecto al eje longitudinal central. Un manguito protector 28' se extiende desde la parte inferior de la cápsula fulminante 20' y se detiene cerca del extremo cerrado 20a' de la cápsula fulminante 20' para dejar sin protección por el manguito 28' la sección activa 20d' de la cápsula fulminante 20, es decir, la porción de la cápsula fulminante 20' que aloja la sección de extremo explosivo del detonador (no mostrada en la figura 3). Esto facilita la iniciación del refuerzo moldeado (no mostrado en la figura 3) que rodea y encierra la cápsula fulminante 20' y el manguito protector

28'. El sello de manguito 34' sella la parte superior del manguito protector 28' para evitar la entrada de objetos extraños en el espacio de aire anular formado entre el exterior de la cápsula fulminante 20' y el manguito protector 28'.

Se llevó a cabo una serie de pruebas suspendiendo realizaciones de prueba prototipo de explosivos de refuerzo de la presente invención en agua separada a diferentes distancias seleccionadas de una carga explosiva donante. Las cargas explosivas donantes se suspendieron en el agua a la misma profundidad que las realizaciones de prueba, a aproximadamente 6 pies (1,83 metros) por debajo de la superficie. Las cargas donantes comprendían dos cargas de pentolita de 900 gramos, para proporcionar una carga donante de 1800 gramos de pentolita. Cada una de las realizaciones de prueba se configuró de manera que la distancia entre la cápsula fulminante (20, figura 1) y la pared del cuerpo de bote (12, figura 1) varió de 0,5 pulgadas (1,27 centímetros) a 1,2 pulgadas (3,05 centímetros). Las realizaciones de prueba no se orientaron rotativamente a las cargas donantes durante las pruebas. Por consiguiente, la cantidad de explosivo moldeado entre la cápsula fulminante y la pared del cuerpo de bote que se enfrentaba directamente a la onda de choque que se aproximaba variaba aleatoriamente entre 0,5 y 1,2 pulgadas (1,27 a 3,05 centímetros). Tanto las cargas donantes como las realizaciones de prueba utilizaron detonadores electrónicos de retardo. Las pruebas se realizaron iniciando los detonadores de realización de prueba y donante al mismo tiempo, con el detonador de retardo de carga donante programado para detonar mientras el detonador de retardo de realización de prueba todavía estaba contando hacia atrás hacia su tiempo de detonación. Los detonadores de la realización de prueba que resultaron significativamente dañados por la

onda de choque generada por la carga donante no pudieron iniciar sus cargas explosivas asociadas. Los resultados de la prueba se muestran gráficamente en la figura 4, que muestra en el eje vertical izquierdo el porcentaje de realizaciones de prueba que no resultaron dañadas por la onda de choque engendradora por la detonación de las cargas donantes. (Se usó una sola carga donante para una sola realización de prueba en cada prueba.) El gráfico muestra, por tanto, el porcentaje de explosivos de refuerzo de la realización de prueba que funcionaron correctamente, es decir, que no fueron dañados por la onda de choque explosiva donante. El eje horizontal del gráfico muestra la distancia en pies entre las realizaciones de prueba y las cargas donantes. Las distancias indicadas son distancias de centro a centro entre la carga donante y la realización de prueba.

Las realizaciones de prueba identificadas como "SR" en el gráfico de la figura 4 son realizaciones como se describe en el presente documento donde no hay espacio de aire anular, es decir, el manguito protector 28 se ajusta bien al exterior de la cápsula fulminante 20. Las realizaciones de prueba identificadas en el gráfico de la figura 4 como "SR2" están de acuerdo con las realizaciones ilustradas de la presente invención en donde el espacio de aire anular 32 (figura 1A) tiene aproximadamente 0,05 pulgadas (0,13 centímetros) de anchura. Es decir, hay una distancia de aproximadamente 0,05 pulgadas (0,13 centímetros) entre la pared exterior de la cápsula fulminante 20 y la pared interior del manguito protector 28. El manguito protector 28 usado en todas las realizaciones de prueba era un manguito de latón de 0,73 pulgadas (1,85 centímetros) de diámetro exterior con un espesor de pared de 0,065 pulgadas (0,165 centímetros). El manguito de latón tenía 2,7 pulgadas (6,9 centímetros)

de largo, dejando expuesta la porción de la cápsula fulminante que encerraba la sección de extremo explosivo 24a del detonador 24, es decir, sin cubrir por parte del manguito protector 28.

Cada realización de prueba utilizó un detonador de retardo electrónico vendido bajo la marca registrada DigiShot® por Dyno Nobel Inc., y programado para un retardo de 1500 milisegundos. El detonador de retardo tenía 3,5 pulgadas (8,9 centímetros) de largo y tenía un extremo explosivo de aproximadamente 1 pulgada (2,54 centímetros) de largo que contenía aproximadamente 0,1 gramos de iniciador de azida de plomo encerrado por una carga base compuesta por aproximadamente 0,8 gramos de PETN.

Cada realización de prueba comprendía un explosivo de refuerzo que contenía 450 gramos de pentolita en un cilindro de plástico que medía aproximadamente 5 pulgadas (12,7 centímetros) de largo y aproximadamente 2 pulgadas (5,1 centímetros) de diámetro.

Los resultados trazados en el gráfico de la figura 4 pueden tabularse como sigue.

Tabla

Distancia en pies desde la carga donante (metros)	Porcentaje de realizaciones de prueba que no resultaron dañadas por la onda de choque explosiva donante	
	SR	SR2
2,50 (0,762)	47 %	69 %
2,75 (0,808)	68 %	93 %
3,00 (0,914)	72 %	95 %
3,25 (0,991)	89 %	100 %

Se ve que aunque la realización SR, que tiene un manguito protector de latón bien ajustado alrededor de la cápsula fulminante, proporciona protección contra daños por ondas de choque, el grado de protección se mejora
5 significativamente mediante la provisión de un espacio de aire anular en la realización SR2, usando un manguito protector que era idéntico al usado en las realizaciones SR.

Si bien la invención se ha descrito en detalle con referencia a realizaciones específicas, se apreciará que pueden hacerse numerosas
10 variaciones a las realizaciones descritas, variaciones que, no obstante, se encuentran dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de bote para un explosivo de refuerzo moldeado, ~~comprendiendo el conjunto de bote~~ **CARACTERIZADO** porque comprende:

5 un cuerpo de bote (12) que define un interior del bote en el que está dispuesto un explosivo de refuerzo moldeado, ~~y que tiene~~ teniendo el cuerpo de bote una base de bote (14),

una cápsula fulminante (20) de configuración ~~generalmente~~ tubular dispuesta dentro del interior del bote, teniendo la cápsula fulminante (20) una
10 longitud, un diámetro exterior, una sección activa que termina en un extremo distal cerrado (20a) y un extremo proximal abierto (20b), estando configurada la cápsula fulminante (20) para recibir en su interior y encerrar dentro de la cápsula fulminante todo un detonador (24) que comprende un casquillo (24b) que tiene una sección terminal explosiva y una sección de tren de disparo, tal detonador
15 (24) se dispondrá dentro de la cápsula fulminante (20) con ~~al menos una porción~~ parte o la totalidad de tal sección de extremo explosivo dispuesta en la sección activa de la cápsula fulminante; y

un manguito protector (28) que remata la cápsula fulminante (20) y encierra una porción importante de su longitud, estando configurado el manguito
20 protector (28) para dejar expuesta la sección activa de la cápsula fulminante, estando el manguito protector y la cápsula fulminante encerrados dentro del explosivo de refuerzo moldeado.

2. El conjunto de bote de la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque ~~en donde~~ la sección activa de la cápsula fulminante (20) está dimensionada para

25

contener toda la sección de extremo explosivo de tal detonador [\(24\)](#).

3. El conjunto de bote de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, [CARACTERIZADO porque en donde](#) el manguito protector [\(28\)](#) tiene un diámetro interior que es mayor que el diámetro exterior de la cápsula fulminante, por lo que se define un espacio de cápsula fulminante anular entre el diámetro interior del manguito protector [\(28\)](#) y el diámetro exterior de la cápsula fulminante.

10 4. El conjunto de bote de la reivindicación 3, [CARACTERIZADO porque en donde](#) el manguito protector [\(28\)](#) tiene un extremo terminal [\(28a\)](#) que termina adyacente a la sección activa de la cápsula fulminante [\(20\)](#), comprendiendo además el conjunto de bote un sello de manguito [\(34\)](#) que cierra el espacio de cápsula fulminante anular en el extremo terminal [\(28a\)](#) del manguito protector
15 [\(28\)](#).

5. El conjunto de bote de la reivindicación 3, [CARACTERIZADO porque en donde](#) el manguito protector [\(28\)](#) tiene un extremo de base opuesto al extremo terminal [\(28a\)](#) y en donde el extremo de base del manguito protector [\(28\)](#) está
20 montado en la base de bote [\(14\)](#) para sellar el espacio de cápsula fulminante anular en el extremo de base del manguito protector [\(28\)](#).

6. El conjunto de bote de la reivindicación 3, [CARACTERIZADO porque en donde](#) el espacio de cápsula fulminante anular tiene un espesor de
25 [aproximadamente](#) 0,05 pulgadas (0,127 cm) a [aproximadamente](#) 0,08 pulgadas

(0,203 cm).

7. El conjunto de bote de la reivindicación 3, CARACTERIZADO porque en donde el manguito protector (28) comprende un tubo que tiene un espesor de pared de ~~aproximadamente~~ 0,05 pulgadas (0,127 centímetros) a ~~aproximadamente~~ 0,07 pulgadas (0,178 centímetros).

8. El conjunto de bote de la reivindicación 3, CARACTERIZADO porque en donde el manguito protector (28) tiene una longitud de ~~aproximadamente~~ 2 pulgadas (5,08 centímetros) a ~~aproximadamente~~ 3 pulgadas (7,62 centímetros).

9. El conjunto de bote de la reivindicación 3, CARACTERIZADO porque en donde el manguito protector (28) tiene un diámetro exterior de ~~aproximadamente~~ 0,7 pulgadas (1,78 centímetros) a ~~aproximadamente~~ 1 pulgada (2,54 centímetros).

10. El conjunto de bote de la reivindicación 3, CARACTERIZADO porque en donde el manguito protector (28) comprende un tubo de metal.

11. Un conjunto de bote para un explosivo de refuerzo moldeado, CARACTERIZADO porque comprende ~~comprendiendo el conjunto de bote:~~

un cuerpo de bote (12) que define un interior del bote en el que está dispuesto un explosivo de refuerzo moldeado, y que tiene teniendo el cuerpo de bote una base de bote (14),

una cápsula fulminante (20) de configuración ~~generalmente~~ tubular

dispuesta dentro del interior del bote, teniendo la cápsula fulminante (20) una longitud, un diámetro exterior, una sección activa que termina en un extremo distal cerrado (20a) y un extremo proximal abierto (20b), estando configurada la cápsula fulminante (20) para recibir en su interior y encerrar dentro de la cápsula fulminante la totalidad de un detonador (24) que comprende un casquillo (24b) que tiene una sección terminal explosiva y una sección de tren de disparo, tal detonador (24) se dispondrá dentro de la cápsula fulminante (20) con al menos una porción parte o la totalidad de tal sección de extremo explosivo dispuesta en la sección activa de la cápsula fulminante;

10 un manguito protector (28) que remonta la cápsula fulminante (20) y encierra una porción importante de la longitud de la cápsula fulminante, pero dejando expuesta la sección activa de la cápsula fulminante, teniendo el manguito protector (28) un extremo de base y un extremo terminal (28a) opuesto, terminando el extremo terminal (28a) adyacente a la sección activa de la cápsula fulminante, estando el manguito protector y la cápsula fulminante encerrados dentro del explosivo de refuerzo moldeado;

comprendiendo además el conjunto de bote un sello de manguito (34) montado en el extremo terminal (28a) del manguito protector (28) para sellar el espacio de cápsula fulminante anular en el extremo terminal (28a) del manguito protector (28), y el extremo de base del manguito protector (28) está montado en la base de bote (14) para sellar el espacio de cápsula fulminante anular en el extremo de base del manguito protector; y

teniendo además el manguito protector (28) un diámetro interior que es mayor que el diámetro exterior de la cápsula fulminante (20) por lo que define un espacio de cápsula fulminante anular entre el diámetro interior del manguito

protector [\(28\)](#) y el diámetro exterior de la cápsula fulminante.

~~12. El conjunto de bote de la reivindicación 1, la reivindicación 2 o la reivindicación 11 **CARACTERIZADO** porque comprende además un explosivo de refuerzo moldeado dispuesto dentro del interior del bote.~~

~~13~~12. El conjunto de bote de la reivindicación ~~12~~11 **CARACTERIZADO** ~~porque~~ comprende además un detonador [\(24\)](#) dispuesto dentro de la cápsula fulminante.

~~14. El conjunto de bote de la reivindicación 3 **CARACTERIZADO** porque comprende además un explosivo de refuerzo moldeado dispuesto dentro del interior del bote.~~

~~15. El conjunto de bote de la reivindicación 14 **CARACTERIZADO** porque comprende además un detonador [\(24\)](#) dispuesto dentro de la cápsula fulminante.~~

13. El conjunto de bote de la reivindicación 11 o la reivindicación 12 **CARACTERIZADO** porque la sección activa de la cápsula fulminante (20) está dimensionada para contener toda la sección de extremo explosivo del detonador [\(24\)](#).

14. El conjunto de bote de la reivindicación 1 o la reivindicación 12 **CARACTERIZADO** porque existe un espacio de aire entre la sección de extremo explosivo del casquillo (24b) del detonador (24) y el extremo distal cerrado (20a) de la cápsula fulminante (20).

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de bote para un explosivo de refuerzo moldeado, **CARACTERIZADO** porque comprende:

5 un cuerpo de bote (12) que define un interior del bote en el que está dispuesto un explosivo de refuerzo moldeado, teniendo el cuerpo de bote una base de bote (14),

una cápsula fulminante (20) de configuración tubular dispuesta dentro del interior del bote, teniendo la cápsula fulminante (20) una longitud, un diámetro exterior, una sección activa que termina en un extremo distal cerrado (20a) y un
10 extremo proximal abierto (20b), estando configurada la cápsula fulminante (20) para recibir y encerrar dentro de la cápsula fulminante todo un detonador (24) que comprende un casquillo (24b) que tiene una sección terminal explosiva y una sección de tren de disparo, tal detonador (24) se dispondrá dentro de la
15 cápsula fulminante (20) con parte o la totalidad de tal sección de extremo explosivo dispuesta en la sección activa de la cápsula fulminante; y

un manguito protector (28) que remata la cápsula fulminante (20) y encierra una porción importante de su longitud, estando configurado el manguito protector (28) para dejar expuesta la sección activa de la cápsula fulminante,
20 estando el manguito protector y la cápsula fulminante encerrados dentro del explosivo de refuerzo moldeado.

2. El conjunto de bote de la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque la sección activa de la cápsula fulminante (20) está dimensionada para contener
25 toda la sección de extremo explosivo de tal detonador (24).

3. El conjunto de bote de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **CARACTERIZADO** porque el manguito protector (28) tiene un diámetro interior que es mayor que el diámetro exterior de la cápsula fulminante, por lo que se define un espacio de cápsula fulminante anular entre el diámetro interior del manguito protector (28) y el diámetro exterior de la cápsula fulminante.
4. El conjunto de bote de la reivindicación 3, **CARACTERIZADO** porque el manguito protector (28) tiene un extremo terminal (28a) que termina adyacente a la sección activa de la cápsula fulminante (20), comprendiendo además el conjunto de bote un sello de manguito (34) que cierra el espacio de cápsula fulminante anular en el extremo terminal (28a) del manguito protector (28).
5. El conjunto de bote de la reivindicación 3, **CARACTERIZADO** porque el manguito protector (28) tiene un extremo de base opuesto al extremo terminal (28a) y en donde el extremo de base del manguito protector (28) está montado en la base de bote (14) para sellar el espacio de cápsula fulminante anular en el extremo de base del manguito protector (28).
6. El conjunto de bote de la reivindicación 3, **CARACTERIZADO** porque el espacio de cápsula fulminante anular tiene un espesor de 0,05 pulgadas (0,127 cm) a 0,08 pulgadas (0,203 cm).
7. El conjunto de bote de la reivindicación 3, **CARACTERIZADO** porque el manguito protector (28) comprende un tubo que tiene un espesor de pared de

0,05 pulgadas (0,127 centímetros) a 0,07 pulgadas (0,178 centímetros).

8. El conjunto de bote de la reivindicación 3, **CARACTERIZADO** porque el
manguito protector (28) tiene una longitud de 2 pulgadas (5,08 centímetros) a 3
5 pulgadas (7,62 centímetros).

9. El conjunto de bote de la reivindicación 3, **CARACTERIZADO** porque el
manguito protector (28) tiene un diámetro exterior de 0,7 pulgadas (1,78
centímetros) a 1 pulgada (2,54 centímetros).
10

10. El conjunto de bote de la reivindicación 3, **CARACTERIZADO** porque el
manguito protector (28) comprende un tubo de metal.

11. Un conjunto de bote para un explosivo de refuerzo moldeado,
15 **CARACTERIZADO** porque comprende:

un cuerpo de bote (12) que define un interior del bote en el que está
dispuesto un explosivo de refuerzo moldeado, teniendo el cuerpo de bote una
base de bote (14),

una cápsula fulminante (20) de configuración tubular dispuesta dentro del
20 interior del bote, teniendo la cápsula fulminante (20) una longitud, un diámetro
exterior, una sección activa que termina en un extremo distal cerrado (20a) y un
extremo proximal abierto (20b), estando configurada la cápsula fulminante (20)
para recibir y encerrar dentro de la cápsula fulminante la totalidad de un
detonador (24) que comprende un casquillo (24b) que tiene una sección terminal
25 explosiva y una sección de tren de disparo, tal detonador (24) se dispondrá

dentro de la cápsula fulminante (20) con al menos parte o la totalidad de tal sección de extremo explosivo dispuesta en la sección activa de la cápsula fulminante;

un manguito protector (28) que remonta la cápsula fulminante (20) y
5 encierra una porción importante de la longitud de la cápsula fulminante, pero dejando expuesta la sección activa de la cápsula fulminante, teniendo el manguito protector (28) un extremo de base y un extremo terminal (28a) opuesto, terminando el extremo terminal (28a) adyacente a la sección activa de la cápsula fulminante, estando el manguito protector y la cápsula fulminante encerrados
10 dentro del explosivo de refuerzo moldeado;

comprendiendo además el conjunto de bote un sello de manguito (34) montado en el extremo terminal (28a) del manguito protector (28) para sellar el espacio de cápsula fulminante anular en el extremo terminal (28a) del manguito protector (28), y el extremo de base del manguito protector (28) está montado en
15 la base de bote (14) para sellar el espacio de cápsula fulminante anular en el extremo de base del manguito protector; y

teniendo además el manguito protector (28) un diámetro interior que es mayor que el diámetro exterior de la cápsula fulminante (20) por lo que define un espacio de cápsula fulminante anular entre el diámetro interior del manguito
20 protector (28) y el diámetro exterior de la cápsula fulminante.

12. El conjunto de bote de la reivindicación 11 **CARACTERIZADO** porque comprende además un detonador (24) dispuesto dentro de la cápsula fulminante.

13. El conjunto de bote de la reivindicación 11 o la reivindicación 12 CARACTERIZADO porque la sección activa de la cápsula fulminante (20) está dimensionada para contener toda la sección de extremo explosivo del detonador (24).

5

14. El conjunto de bote de la reivindicación 1 o la reivindicación 12 CARACTERIZADO porque existe un espacio de aire entre la sección de extremo explosivo del casquillo (24b) del detonador (24) y el extremo distal cerrado (20a) de la cápsula fulminante (20).



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2024/0010795
Recibo: 24-62605
Fecha: 08/08/2024

JUAN CARLOS CUESTA QUINTERO
CC: 79.339.809
Pago PSE No: 1001655
CUS: 831186883

NC Modificación a las reivindicaciones
Request on Patente PCT NC2022/0011607

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 214,000	\$ 214,000
TOTAL					\$ 214,000