



① ES	① NUMERO	① A1
	444.575	
	② FECHA DE PRESENTACION	
	23.1.76	

P.- 62.121  
NAB 158

PATENTE DE INVENCION

③ PRIORIDADES:	③ FECHA	③ PAIS
③ NUMERO		
548.520	10.2.75	EE.UU.

④ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤ CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑥ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F42D	

⑦ TITULO DE LA INVENCION

"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA UNIDAD DE LINEA DESCENDENTE DE BARRENO, DE DOBLE RETARDO, NO ELECTRICA"

⑧ SOLICITANTE (S)

NITRO NOBEL AB

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

S-710 30 Gyttorp, Suecia

⑨ INVENTOR (ES)

Richard William Spraggs y Ernest Laird Gladden

⑩ TITULAR (ES)

⑪ REPRESENTANTE

D. ALBERTO DE ELIZABURU MARQUEZ

El presente invento se refiere en general a conjuntos de transmisión de señales detonantes para operaciones de tirar barrenos. Más particularmente, está relacionado con una nueva y perfeccionada unidad de voladura de retardo no eléctrica para uso en barrenos, destinada a proporcionar un retardo tanto en la iniciación de la carga del barreno como en la transmisión de la señal a sucesivos barrenos.

En operaciones de tirar barrenos se han conseguido ciertas ventajas proporcionando retardos dobles para la transmisión de señales detonantes a cada carga de barreno. Se proporciona un primer retardo en la cápsula detonadora situada dentro del barreno, mientras que un segundo retardo controla la transmisión de la señal al barreno. Hasta ahora, con el fin de conseguir este objetivo, ha sido necesario empalmar un conectador de retardo en la línea principal de superficie del sistema y utilizar una cápsula detonadora con diferente intervalo de retardo dentro del barreno. Usualmente, el retardo proporcionado dentro de la cápsula detonadora es de duración sustancialmente mayor que el retardo proporcionado por el conectador de superficie. Esto asegura que la señal es transmitida a lo largo de la línea principal a un

número suficiente de líneas descendentes de barreno antes de la iniciación de la carga explosiva dentro del primer barreno. Tal disparo en secuencia o en rotación reduce al mínimo la posibilidad de interrupciones en la línea principal debido a movimientos sísmicos, mientras que, al mismo tiempo, reduce las vibraciones y mejora la fragmentación de la operación de voladura. Como se apreciará, los sistemas de voladura con retardo doble utilizados hasta el presente han hecho necesario almacenar varios tipos diferentes de dispositivos de retardo con distintos intervalos de retardo de tiempo. Desde un punto de vista práctico, tales operaciones de voladura se han limitado también a aproximadamente 7 a 8 retardos dentro del sistema con el fin de mantener el control requerido sobre el período de retardo de tiempo. Además, no sólo han sido necesarios dos productos de retardo separados, sino que estos productos también han sido de funcionamiento extremadamente ruidoso, y su empleo se ha visto limitado a las áreas en que su carácter inherentemente ruidoso no representaría un problema, viéndose así limitado éste uso.

El presente invento proporciona medios para conseguir una organización de retardos más simplificada para operaciones de voladura de barrenos merced

a la utilización de una única unidad de línea descendente de barreno, de retardo doble, no eléctrica, que proporcionará el retardo necesario en el envío de la señal por el barreno, así como el retardo apropiado en la iniciación de la carga dentro del barreno, después de que se ha recibido en él la señal.

Otra característica del presente invento es proporcionar una unidad nueva y mejorada de línea descendente de barreno, de retardo doble, no eléctrica, que efectúa una voladura con un retardo de milisegundos, y que aporta también la ventaja de que solamente ha de comprarse y almacenarse un producto único mientras que, al mismo tiempo, se consiguen estas ventajas con un nivel de ruido sustancialmente reducido.

Todavía otro objeto del presente invento es proporcionar una unidad de retardo doble, nueva y mejorada, del tipo descrito, en la que el contenido de explosivo de conjunto es significativamente inferior al de los sistemas de retardo no eléctricos actualmente disponibles y que, al mismo tiempo, proporciona una fiabilidad y una seguridad mejoradas junto con una facilidad de interconexión y empleo de la misma unidad para iniciar un número mayor de barrenos disparados en secuencia.

Otro objeto del presente invento es proporcionar

nar una unidad de retardo doble del tipo descrito, que sea capaz de funcionar en sustitución de una parte de la línea principal con niveles de ruidos sustancialmente reducidos y que permita una interconexión rápida y sencilla dentro del sistema de voladura, al tiempo que presente ventajas de fabricación, distribución y empleo.

Otros objetos serán en parte evidentes y en parte se indicarán con más detalle en lo que sigue.

Estos objetos y otros relacionados se consiguen de acuerdo con el presente invento proporcionando una nueva y mejorada unidad de línea descendente para barrenos de retardo doble, no eléctrica, para retardar la transmisión de una señal detonante por un barrenos y también para retardar la iniciación de la carga dentro del barrenos, después de que se ha recibido en él la señal. Esta unidad de retardo doble singular está constituida por una cierta longitud de mecha o tubo de propagación de impulsos detonantes, flexible, con un primero y un segundo extremos y un canal de propagación de impulsos que se extiende a lo largo de ella. Un detonador o cápsula de detonación no eléctrico, de elevada fuerza explosiva, conteniendo un primer elemento de retardo, está conectado al primer extremo del tubo de propagación de señales para iniciar la carga

explosiva del barreno. Conectada al segundo extremo del tubo hay una cápsula de amplificación y transmisión de impulsos o señales, que contiene un segundo elemento de retardo. Un bloque de conexión protector con una pluralidad de aberturas alargadas, aloja, pa  
5 ra protegerla, a la cápsula amplificadora y de transmisi<sub>o</sub>n dentro de una de las aberturas y retiene completa y apretadamente la cápsula al tiempo que facilita la interconexión de la misma con líneas de transmisi<sub>o</sub>n  
10 misión de señales adyacentes.

Se conseguirá una mejor comprensión del invento a partir de la siguiente descripción detallada y del dibujo anejo de una aplicación ilustrativa del invento.

15

#### BREVE DESCRIPCION DEL DIBUJO

En el dibujo:

La figura 1 es una vista en perspectiva, en despiece ordenado, parcialmente arrancada y parcialmente en sección, de la unidad de línea descendente de barrenos, de retardo doble, del presente invento; y  
20

la figura 2 es una vista diagramática de una parte de una operación de tirar barrenos que ilustra el empleo de la unidad de barrenos de retardo doble de  
25

la figura 1 y su interconexión con unidades de retardo doble similares y con una línea principal de cordón de tonante.

DESCRIPCION DE UNA REALIZACION PREFERIDA

5 Haciendo referencia ahora al dibujo con mayor detalle, en cuyo dibujo números de referencia similares indican partes similares en todas las figuras, la  
10 unidad 10 de línea descendente de barreno, de retardo doble, del presente invento se ilustra como consistente, esencialmente, en una cierta longitud de tubo, mecha o elemento similar, 12, flexible, de propagación de impulsos o señales de detonación, con un detonador o cápsula de detonación 14 de gran resistencia mecánica  
15 conectada a un extremo del mismo y una cápsula 16 amplificadora y transmisora de impulsos conectada al extremo opuesto y alojada dentro de un bloque 18 de conexión de plástico protector.

El tubo o mecha 12 de transmisión de impulsos o señales de detonación del conjunto es un miembro tubular flexible, relativamente largo, de longitud variable, fabricado de un material elástico que posee un grado de flexibilidad relativamente elevado. Como se apreciará, la longitud de la mecha 12 vendrá determinada por  
20 el uso final de la unidad de retardo doble y, generalmente, variará de desde aproximadamente 1,2-1,8 metros  
25

de longitud hasta aproximadamente 30 metros o más, sien  
do la longitud preferida de aproximadamente 12 metros.  
La mecha de transmisión de señales es un miembro tubu-  
lar fabricado de un material plástico tenaz y duradero,  
5 tal como polietileno, poli(cloruro de vinilo) o materia  
les similares. Por ejemplo, el polietileno iónico ven-  
dido por E.I. Dupont bajo la marca "Surlyn", se ha em-  
pleado con éxito. Aunque las dimensiones en sección trans-  
versal del tubo pueden variar, ésta debe tener un tama-  
10 ño tal que acomode un delgado recubrimiento (no represen-  
tado) de material explosivo granular fino en la pared o  
superficie interior del tubo, dejando sin embargo un ca-  
nal central continuo para el gas, que se extiende axial-  
mente a lo largo del mismo. Así, el tubo tiene en gene-  
15 ral un diámetro exterior menor de aproximadamente 10 mm  
y, de preferencia, menor de 5 mm, aunque se han obtenido  
resultados excelentes con un tubo de un diámetro exte-  
rior de 3 mm y un diámetro interior de 1,5 mm. La delga-  
da capa de explosivo está constituida por finas partícu-  
20 las granulares comprendidas en el margen de 1-100 micras,  
y está presente en una cantidad suficiente para susten-  
tar una onda de percusión de elevada velocidad a todo lo  
largo de la mecha de plástico 12. La delgada capa de ex-  
plosivo puede incluir un material en partículas de ele-  
25 vado poder explosivo, tal como PETN, RDX, HMX, o materia

les similares y la mecha debe ser, preferiblemente, del tipo descrito con mayor detalle en la patente norteamericana nº 3.590.739, cuyo contenido se incorpora a esta memoria por referencia. El material explosivo en partículas contenido en la mecha 12 está presente en cantidades que no superan, en general, los 0,5 gramos por metro y, de preferencia, la carga del alma se encuentra muy por debajo de 0,1 gramos por metro. Como se apreciará, la cantidad de explosivo empleada en una mecha individual variará en cierto modo con el diámetro del tubo de plástico, por ejemplo, una mezcla explosiva de unos 0,05 gramos por metro sería adecuada para una mecha tubular con un diámetro interior de 3 mm, mientras que una capa de explosivo de aproximadamente 0,02 gramos por metro se prefiere para un tubo de plástico con un diámetro interior de 1,5 mm. Como se apreciará, la capa de explosivo tendrá un espesor aproximadamente igual a la dimensión de una partícula y proporcionará una velocidad de transmisión de ondas de aproximadamente 2000 metros por segundo, si bien no provocará la ruptura del tubo de plástico.

Una de las características ventajosas de la utilización de este tipo de tubo de transmisión de señales para la función de propagación de señales de detonación, es su carácter inherentemente silencioso y su

insensibilidad a la iniciación accidental por fuego o por impacto. Así, puede utilizarse en áreas en las que es inaceptable un ruido excesivo y, en sí mismo, posee características de seguridad y de fiabilidad asociadas con su montaje en fábrica, en contraste con la interconexión en posición de conectadores de retardo en la línea principal de sistemas de voladura con barrenos. Ventajosamente, proporciona también una transmisión de señales confinada y no romperá ni provocará una iniciación lateral del cordón de detonación ni efectos similares, añadiendo por tanto un factor de seguridad adicional.

La cápsula de detonación o detonador de elevada fuerza explosiva, no eléctrica, 14, conectada a un extremo de la mecha 12 de transmisión de señales es similar a las cápsulas de detonación de retardo usuales utilizadas en la industria de las voladuras. La cápsula incluye una envoltura metálica 22 de configuración tubular que está cerrada en su extremo libre 24 y está conectada por recalcado por su extremo opuesto 26 a la mecha 12 de transmisión de señales. La envoltura metálica puede ser de acero, de aluminio o de un material protector similar. Una carga de base explosiva, 28, está situada dentro de la envoltura, en el extremo cerrado 24 de la misma. La carga tiene un tamaño suficiente para iniciar una carga explosiva 30 situada dentro de un barreno 32 (véase figura 2) y puede estar consti-

tuida por uno cualquiera de los tipos usuales de explosivos de gran potencia utilizados en general como carga de base en detonadores para voladuras. Por ejemplo, la carga puede comprender aproximadamente 3-25 granos y, de preferencia, 5 a 18 granos de RDX, HMX, TNT o mezclas de los mismos, pero, de preferencia, se utilizan en la mayor parte de los casos unos 12 granos de PETN. Como se apreciará, el explosivo de pólvora puede ser aluminiado o tratado con agentes para facilitar su fluencia, agentes antiestáticos u otros aditivos.

Inmediatamente junto a y en relación de apoyo con la carga de base 28 hay una carga o capa superior o primaria 34 de una mezcla explosiva de iniciación o primaria, tal como azida de plomo. Como se apreciará, sólo es necesario que la capa 34 tenga un tamaño suficiente para asegurar la ignición de la carga 28. En consecuencia, es suficiente normalmente una carga 34 de aproximadamente 1-2 granos. Otros explosivos primarios tales como estifnato de plomo, DDNP, HNM1 o mezclas de los mismos pueden utilizarse junto con o en lugar de la azida de plomo.

En relación de propagación con la carga superior 34 hay un elemento de retardo 36 que puede adoptar la forma de una carga pirotécnica comprimida o una galleta similar en tamaño y en configuración a las cargas ex-

plosivas 28 y 34, como se muestra en la figura 1, o puede adoptar la forma de una barra pirotécnica enfundada dentro de un tubo de plomo o de aluminio o dentro de algún otro material de revestimiento adecuado. La composición pirotécnica puede variar dependiendo del período de retardo necesario pero, en general, consiste en mezclas de boro, tungsteno, titanio, zirconio, silicio, niobio, cromato de bario, óxido de plomo y nitratos de metales alcalinos, cloratos y percloratos. Como se ha mencionado en lo que antecede, el elemento de retardo existente dentro de la cápsula detonadora 14 proporcionará en general un tiempo de retardo de señal que es sustancialmente mayor que el retardo proporcionado por la cápsula de amplificación y transmisión de impulsos situada en el extremo opuesto de la mecha de transmisión de impulsos de detonación. Así, el elemento de retardo dentro del detonador puede estar constituido, convenientemente, por una mezcla de boro y cromato de bario que presente un retardo de tiempo de señal de aproximadamente 200 milisegundos, mientras que el retardo proporcionado por la cápsula de amplificación y transmisión tendría un valor de duración más corta, en un factor de aproximadamente dos a veinte, como por ejemplo, un retardo de 9 a 35 milisegundos, presentando la mayoría de las unidades un retardo de unos 17 o 25 milisegundos.

Como se ilustra en el dibujo, un casquillo o adaptador de plástico 40 está situado inmediatamente junto al elemento de retardo 36 para proporcionar una conexión a tope apropiada entre la mecha 12 de transmisión de señales de detonación y el elemento de retardo 36. El casquillo 40 es un miembro de plástico tubular alargado provisto de una cavidad axial con un diámetro sólo ligeramente mayor que el de la mecha de transmisión de señales con el fin de recibir fácilmente dicha mecha en él y posicionarla en relación de propagación con el elemento de retardo. El adaptador puede estar construido de cualquier material plástico adecuado, tal como polietileno, nylon, ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno), caucho, vinilo o copolímeros de los mismos, siendo el preferido de tales materiales un copolímero de etileno-acetato de vinilo. Como el adaptador se utiliza principalmente con el propósito de adaptar la mecha 12 de transmisión de señales a la envoltura metálica 22 del detonador, presenta un diámetro exterior que permite su fácil recepción en la envoltura del detonador. Como se apreciará, el elemento de retardo puede tener la forma de una varilla, de tamaño comparable al de la mecha de transmisión de señales, en cuyo caso el casquillo puede ser de longitud suficiente para recibir el elemento de retardo también dentro de su abertura axial, para situarlo junto

a la carga superior 34. Como se muestra, el detonador 14 se asegura al extremo de la mecha 12 de transmisión de señales por una operación de recalado adecuada de la envoltura metálica del detonador junto a su extremo abierto, como se indica con el número 42 y, según se desee, dentro del área del elemento de retardo.

La cápsula 16 de amplificación y transmisión de señales unida al extremo opuesto de la mecha 12 de transmisión de señales, respecto de la cápsula de detonación o detonador 14, tiene una construcción generalmente similar a la del detonador, excepto en que es algo más corta y contiene considerablemente menos explosivo dentro de la carga explosiva principal. De hecho, la carga de la cápsula 16 es, en general, de la mitad a la décima parte de la existente en el detonador 14.

Como puede verse en el dibujo, la cápsula 16 de amplificación y transmisión incluye una envoltura o recipiente similar 46, tal como un manguito tubular o de aluminio o de plástico construido de policarbonato o similar, y está provista de una parte extrema cerrada 48 con una capa interior 50 de relleno de un material explosivamente inerte. La función principal del relleno inerte situado junto al extremo cerrado 48 es amortiguar la transmisión de la señal de detonación a

través del extremo del tubo y favorecer la función de iniciación lateral del mismo. El material explosivamente inerte puede ser uno cualquiera de una diversidad de materiales muy adecuados para ese propósito, y puede incluir materiales tales como plástico, azúcar, tierra de diatomáceas o material similar de consistencia granular.

Como se menciona, la carga explosiva de base 52, situada inmediatamente junto a la capa de relleno 50 explosivamente inerte, tiene un tamaño menor pero puede estar constituida sustancialmente por los mismos materiales explosivos que la carga de base 28 de la cápsula detonadora 14. Así, la carga 52 puede consistir en solamente 1-2 granos de explosivo en comparación con los aproximadamente 5 a 28 granos de las cargas 28 y 34 del detonador 14. En forma similar, el material preferido para la carga de base 52 es el PETN o uno de los otros materiales explosivos señalados en lo que antecede. Cuando la carga de base es de PETN o similar, se prefiere en general proporcionar una carga superior 54 de azida de plomo, aunque pueden utilizarse en lugar de la azida de plomo otros materiales explosivos principales adecuados.

En forma similar al detonador 14, un casquillo o adaptador 56 está previsto y, como se muestra,

está montado en contacto con una carga superior 54, ya que aloja el elemento de retardo 58 y la mecha 12 de transmisión de señales dentro de su cavidad central o axial. El elemento de retardo 58 puede también tener la forma de una carga o galleta pirotécnica comprimida, de configuración similar a la galleta 36 representada dentro del detonador 14, o puede tener forma de barra de material pirotécnico enfundado. El material de retardo incluye los materiales pirotécnicos antes señalados. En cualquier caso, el elemento de retardo proporciona un intervalo de tiempo operativo predeterminado que puede ser de cualquier duración adecuada, en tanto sea de duración menor que el retardo proporcionado dentro del detonador 14. Así, puede utilizarse un retardo de tiempo de desde 5 milisegundos a 100 milisegundos o cualquier otro intervalo de retardo adecuado capaz de proporcionar el disparo de los barrenos en la secuencia requerida o en rotación, en operaciones de voladura comerciales. Como se ha mencionado, se han conseguido buenos resultados haciendo uso de una mezcla de boro y de minio para proporcionar retardos de milisegundos, de 17 y 25 milisegundos. En consecuencia, con un retardo de 200 milisegundos en el detonador 14, se apreciará que la interconexión en su-

perficie proporcionará un funcionamiento completo en la cápsula 16 de amplificación y transmisión de señales y la transmisión de la señal por la línea descendente en una distancia suficiente, de modo que esté bien retirada y no sufra daños como resultado de la iniciación de la carga explosiva contenida dentro de los barrenos precedentes.

El bloque protector 18, que aloja a la cápsula 16 de amplificación y transmisión de señales, adopta la forma de un miembro de plástico, en general rectangular, de polietileno o material plástico protector similar, con una abertura central 62 que se extiende longitudinalmente a lo largo del bloque para recibir completa y apretadamente la cápsula amplificadora 16. El bloque 18 puede adoptar una cualquiera de varias formas o diseños diferentes, como se muestra en la solicitud de patente norteamericana de Hans K. Lundborg, número 306.923, titulada "Dispositivo propagador y sistema de iniciación para mechas de baja energía", cuyo contenido se incorpora a esta memoria por referencia. En la realización ilustrada, el bloque 18 está provisto de un par de cavidades 64, 66 que se extienden longitudinalmente, alineadas, situadas a los opuestos de la abertura central 62 y en relación de comunicación total con ella en toda su longitud. La

cavidad lateral 64 está provista de un par de partes de labio acampanadas 68 a lo largo de una pared lateral longitudinal del bloque 18 para facilitar la inserción por salto elástico de un cordón de detonación o mecha similar en la cavidad 64. De este modo, la mecha conectada es firmemente retenida en relación yuxtapuesta a tope con la cápsula de amplificación y transmisión alojada dentro de la abertura 62. La cavidad 66, en el lado opuesto de la abertura central 62, permite la unión roscada de un tubo de transmisión de señales similar o diferente, tal como un trozo de tubo de transmisión de señales del tipo descrito en la patente norteamericana nº 3.590.739. En tal disposición, se proporciona una patilla extrema 70 de estabilización, enteriza, para controlar la flexibilidad del bloque de alojamiento 18, y una pestaña lateral 72 se extiende hacia fuera desde él, en alineación con la cavidad 66, para permitir que el tubo de transmisión de señales que se extiende a través de la cavidad 66 sea configurado en bucles en torno a la pestaña para conseguir la retención de la mecha dentro del bloque de conexión 18.

Como se apreciará de la descripción que antecede, y como se muestra en la figura 2, la unidad 10 de línea descendente del barrenado, de doble

retardo, no eléctrica, del presente invento, puede cargarse dentro de un barrenado adecuado 32 para permitir la iniciación directa de un explosivo 30 formulado de manera apropiada, tal como una mezcla de nitrato de aminio/fuel-oil. El detonador 14 de la unidad 10 está situado dentro del barrenado 32 y está conectado operativamente a través de la mecha 12 de transmisión de señales a un dispositivo iniciador adecuado tal como un cordón de detonación 76 o a una unidad de cebador diseñada especialmente. Como se muestra, el cordón 76 está conectado al cordón 12 de transmisión de señales a través de un nudo 78 en un punto situado entre los extremos de la mecha 12. Una segunda unidad de doble retardo, no eléctrica, está situada en forma similar dentro de un barrenado subsiguiente 32', y está interconectada con la cápsula 16 de amplificación y transmisión de señales de la primera unidad de retardo doble. Como se ilustra, el bloque 18 de la primera unidad recibe una parte intermedia de mecha 12' de la segunda unidad dentro de la cavidad 66 y en torno a la pestaña 72. De este modo, la mecha 12' es mantenida en relación de propagación de señales con la cápsula 16 de la primera unidad 10, para facilitar la transmisión de señales entre ellas. Como se apreciará, pueden realizarse interconexiones similares para conseguir la iniciación de cualquier número de

barrenos subsiguientes, tal como el barreno 32" o, como se muestra, una de las cápsulas de amplificación y transmisión pueden conectarse a otra longitud de cordón de detonación 80 situando el cordón 80 dentro de la cavidad 64 a través de labios 68, para ulterior transmisión de la señal de detonación.

Así, al activarse el cordón de detonación inicial 76, se hará que la primera mecha 12 de transmisión de señales de detonación comience a proporcionar señales que se transmiten en ambas direcciones desde el punto de interconexión 78 con el cordón de detonación. Las señales serán completamente confinadas dentro del tubo 12 e iniciarán de forma sustancialmente simultánea la operación del elemento de retardo 36 dentro del detonador 14 y el elemento de retardo 58 de la cápsula 16 de amplificación y transmisión. Como el elemento de retardo 58 de la cápsula 16 proporciona un intervalo de tiempo de retardo sustancialmente más corto, la carga de base 52 de la cápsula de amplificación y transmisión es la primera en ser activada y, a su vez, inicia una señal dentro de la mecha 12' de la segunda unidad, cuya señal avanza también simultáneamente en direcciones opuestas hacia su detonador y su cápsula de transmisión de señales respectivos. Después de ello, se repite la secuencia hasta el instante en que la unidad de línea

descendente final o bien da por terminada la señal o bien proporciona la iniciación de otro cordón de detonación o similar, tal como el cordón 80.

5 Como será evidente para los expertos en la técnica, pueden realizarse diversas modificaciones, adaptaciones y variaciones de la descripción específica precedente, sin apartarse de las enseñanzas del presente invento.

10 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el día 10 de febrero de 1975, bajo el Nº 548.520, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

#### REIVINDICACIONES

20

25 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son

los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5                   1ª.- Perfeccionamientos introducidos en una  
unidad de línea descendente de barrenos, de doble re-  
tardo, no eléctrica, para retardar la transmisión de  
señal a lo largo de una línea, más allá de un barrenos,  
y la iniciación de una carga dentro del barrenos des-  
pués de que se ha recibido en él la señal, que compren-  
de una cierta longitud de tubo de propagación de impul-  
sos, flexible, con un primero y un segundo extremos,  
10                   y un canal de propagación de impulsos que se extiende  
a lo largo del mismo, un detonador de elevada fuerza  
explosiva, no eléctrico, que contiene un primer elemen-  
to de retardo conectado a dicho primer extremo para ini-  
ciar la carga explosiva del barrenos, una cápsula de am-  
plificación y transmisión de impulsos que contiene un  
15                   segundo elemento de retardo conectado a dicho segundo  
extremo, y un bloque protector que tiene una pluralidad  
de aberturas alargadas, recibiendo una de dichas aber-  
turas completamente y de manera ajustada a dicha cápsu-  
la amplificadora en ella.  
20

                  2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-  
vindicación 1ª, según los cuales los elementos de retar-  
do están constituidos por material pirotécnico con dis-  
tintos períodos de retardo de tiempo.

25                   3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-

vindicación 1ª, según los cuales dicho primer elemento de retardo proporciona un retardo que es, al menos, aproximadamente el doble de largo que el retardo proporcionado por dicho segundo elemento de retardo.

5                   4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales el tubo está provisto de un recubrimiento interior de explosivo con una carga de alma de menos de 0,5 gramos por metro.

10                   5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales la proporción de carga explosiva entre el detonador y la cápsula de amplificación y transmisión de impulsos es de, al menos, aproximadamente, 2:1.

15                   6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales la cápsula de amplificación y transmisión de impulsos incluye una envoltura tubular cerrada por un extremo y que contiene una carga explosiva, siendo dicha carga de tamaño suficiente para transmitir una señal de detonación a través de dicha  
20                   envoltura, estando situado dicho segundo elemento de retardo dentro de dicha envoltura, entre dicha carga y el tubo de propagación de impulsos.

25                   7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales la cápsula de amplificación y transmisión de impulsos incluye una envoltura

tubular cerrada por un extremo y que contiene un material explosivamente inerte en dicho extremo cerrado, una carga explosiva inmediatamente junto a dicho material inerte, siendo dicha carga de tamaño suficiente para transmitir una señal explosiva a través de dicha envoltura, estando situado dicho segundo elemento de retardo dentro de dicha envoltura entre dicha carga y el tubo de propagación de impulsos.

5  
8ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales el bloque protector es un miembro de plástico y dichas aberturas alargadas están dispuestas en relación a tope, yuxtapuestas y paralelas.

10  
9ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho bloque protector incluye una abertura que tiene partes de labio flexibles a lo largo de la misma, que permiten la inserción por salto elástico de una mecha en dicha abertura.

15  
10ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dichos elementos de retardo incluyen una mezcla pirotécnica de boro y un oxidante.

20  
11ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho primer elemento de retardo proporciona un retardo de aproximadamente  
25

200 ms. a 6 segs., y dicho segundo elemento de retardo proporciona un retardo de aproximadamente 9-200 ms.

5 12ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho primer elemento de retardo proporciona un retardo de aproximadamente 200 milisegundos y dicho segundo elemento de retardo proporciona un retardo de unos 9-35 milisegundos.

10 13ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales la proporción entre los períodos de retardo de dichos elementos de retardo primero y segundo es del orden de 1:1 a 50:1.

14ª.- Perfeccionamientos introducidos en una unidad de línea descendente de barreno, de doble retardo, no eléctrica.

15 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinticinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

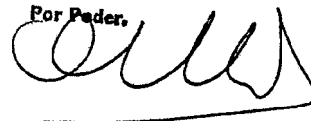
20

Madrid, 11 MAY 1976

P.A.

Alberfo de Alzola

Por Poder.



25

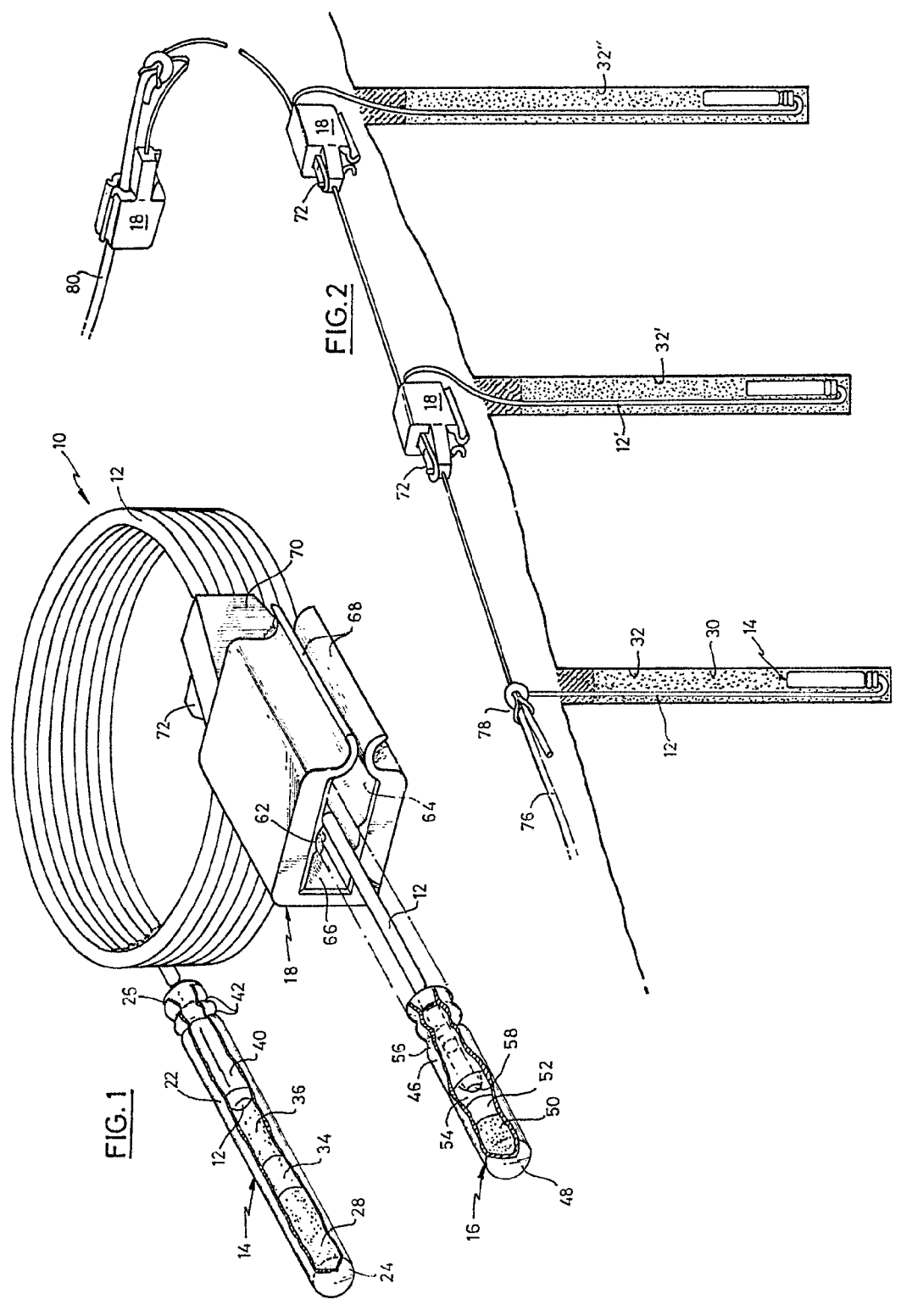
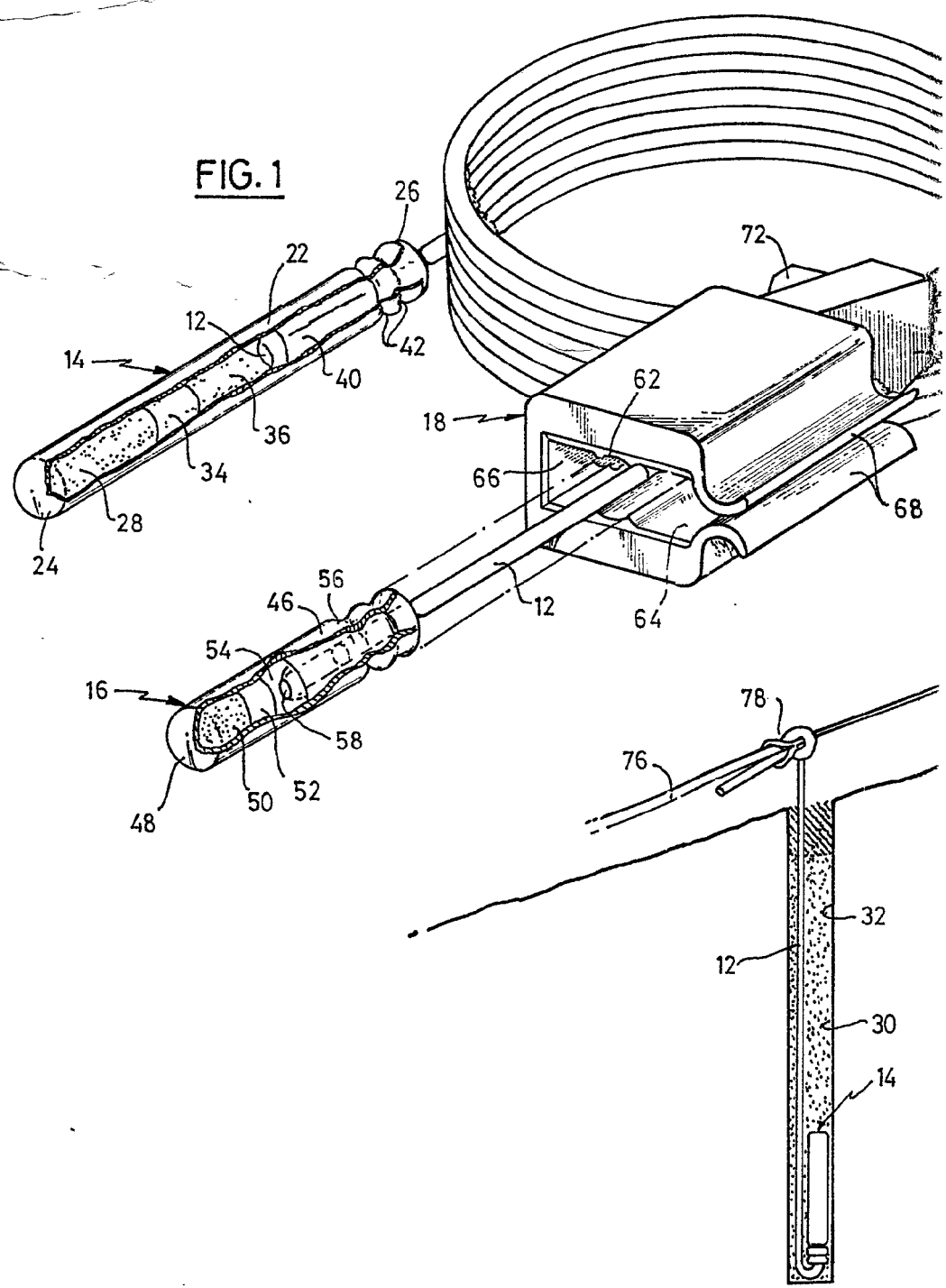
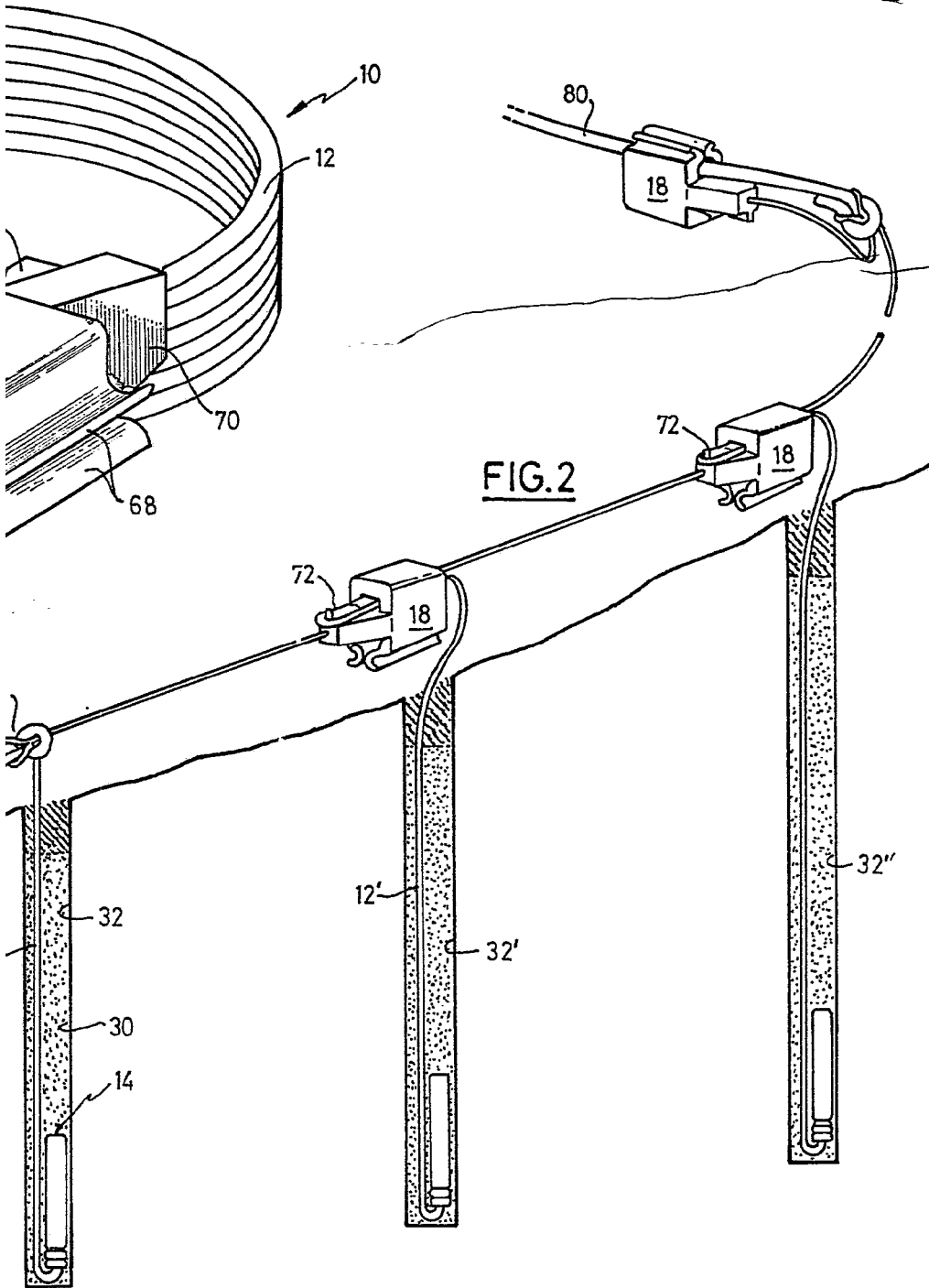


FIG. 1





Alberto de S. S. S. S. S.  
Por Poder.