



20 JUL 1976

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

19 ES

11

21

22

NUMERO	458.003
FECHA DE PRESENTACION	1-4-77

10 A 1

**PATENTE DE INVENCION**

*F.P. 20.111.78*

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
7604047-6	6 abril 1976	SUECIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F42D	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UN SISTEMA PARA LA VOLADURA CONTROLADA DE SÓLIDOS"

67 SOLICITANTE (S)
NITRO NOBEL AB
DOMICILIO DEL SOLICITANTE
710 30 GYTTORP, Suecia.
72 INVENTOR (ES)
D. Per Henrik Gösta LITHNER
73 TITULAR (ES)
74 REPRESENTANTE
D. Alfonso Durán Olivella.

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente Patente de Invención se refiere a un sistema para la voladura controlada de sólidos tales como rocas, hormigón y similares. Se puede referir a las voladuras de canteras y fundaciones, voladuras de producción para minerales y similares, construcción de túneles, etc., en materiales tales como rocas.

Anteriormente, al preparar las voladuras, se realizaban orificios en los cuales se disponía un detonador que llevaba fijada una mecha o ignitor. A continuación el orificio se llenaba de explosivo tal como por ejemplo dinamita o un explosivo de gel de agua. El extremo o extremos de la mecha o ignitor salientes del orificio se conectaban a un iniciador, por ejemplo una máquina explosionadora, en el caso en que el ignitor consistía en un dispositivo eléctrico.

Sin embargo, en ciertos lugares y en ciertas operaciones de voladura se han abandonado los ignitores eléctricos a causa de que éstos podrían ser iniciados de modo casual, por ejemplo, por corrientes parásitas o por inducción.

Recientemente se ha presentado otro tipo de mecha, el tipo llamado de baja energía, tal como se describe en la Patente sueca nº 333.321, para la iniciación de detonadores.

Dichas mechas se conectan con un detonador y un elemento de inicio formando unidades que se pueden conectar conjuntamente para constituir un sistema iniciador

tal como se describe en la solicitud sueca de Patente nº 15.380/71.

Desde cada orificio cargado con dicha unidad, sobresale un cierto tramo de mecha de baja energía que

5. se conecta con un elemento iniciador que consiste en una caperuza transmisora y un bloque de conexión. Si se trabaja alrededor de los orificios cargados de esta manera, los bloques de conexión con las caperuzas transmisoras constituyen un evidente factor de riesgo antes de

10. llevar a cabo la voladura, puesto que un impacto mecánico fuerte tal como el que pueden recibir al pasar por encima un vehículo pesado o ser golpeados por objetos varios, pueden afectar la caperuza transmisora, de manera que puede tener lugar una iniciación casual del detonador.

15. El bloque de conexión implica de modo cierto una protección satisfactoria, pero circunstancias desfavorables pueden provocar la iniciación no deseada, con efectos catastróficos.

La finalidad de la presente Invención es dar a

20. conocer un sistema de mechas para las voladuras, de manera que el riesgo de iniciación no intencionada queda considerablemente reducido. De acuerdo con la Invención esto se logra utilizando tres elementos de mecha que contienen elementos de baja energía. Uno de los elementos

25. de mecha, (unidad orificio) queda dotado de un detonador en un extremo y el otro extremo queda libre. Este elemento queda situado en un orificio que luego se llena de explosivos. Todos los orificios se disponen debidamente

- con mechas de acuerdo con lo antes mencionado y los correspondientes explosivos. Para efectuar la conexión se utiliza un cierto número de mechas que tienen un extremo libre y el otro extremo dotado de un bloque de conexión
5. que contiene una caperuza transmisora con o sin elemento de retraso. Alternativamente o adicionalmente, para conectar mechas con un bloque de conexión en cada extremo se utilizan los bloques de conexión que contienen una caperuza transmisora con o sin dispositivo de retraso.
10. Todos los bloques de conexión pueden recibir una o más mechas de extremos libres o de plegado doble, que pueden recibir la onda explosiva de la caperuza iniciadora. De esta manera, los extremos de las mechas que sobresalen de los orificios se pueden conectar con
15. elementos que contienen los bloques de conexión y éstos por su parte se pueden conectar entre sí de modo que se consigue una forma de conexión de acuerdo con la cual se inician las mechas dispuestas en los orificios y algunas de las caperuzas transmisoras pueden ser caperuzas de re
20. traso. La red establecida de mechas tiene una mecha con un bloque de conexión, cuya mecha posee un extremo libre conectado a un iniciador que en este caso puede, por ejem plo, estar constituido por una pistola iniciadora. De esta manera, la ventaja de la presente Invención es que to
25. dos los orificios pueden ser taladrados y llenados con mechas y explosivos sin que exista caperuza transmisora alguna en la superficie de la roca circundante. Las caperuzas transmisoras no aparecerán hasta que se hayan

realizado todas las operaciones de perforación y carga. La presente Invención ha recibido la designación SISTEMA NONEL (R) GT. Otras características de la presente invención aparecerán en las reivindicaciones que se adjuntan a la misma.

5.

La presente Invención se describirá con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 muestra una mecha uno de cuyos extremos es libre, mientras que el otro extremo está dotado de un detonador con o sin elemento de retraso, para la iniciación del explosivo circundante.

10.

La figura 2 muestra una mecha libre por un extremo y dotada en el otro extremo de un bloque de conexión que contiene una caperuza transmisora con o sin elemento de retraso.

15.

La figura 3 muestra una mecha que está dotada en ambos extremos de bloques de conexión conteniendo caperuzas transmisoras que pueden quedar constituidas por caperuzas transmisoras instantáneas o de retraso.

20.

La figura 4 muestra la forma en que una mecha dotada en un extremo con un detonador según la figura 1, está conectada en el otro extremo con un bloque de conexión con una caperuza transmisora.

25.

La figura 5 muestra con mayor detalle un ejemplo de un bloque de conexión que contiene una caperuza transmisora y una cavidad para recibir una mecha.

La figura 6 muestra de modo simplificado el

sistema en la fase de carga de un cierto número de orificios, dentro de cada uno de los cuales queda dispuesta una mecha según la figura 1.

5. La figura 7 muestra, en un caso simple, la forma en que se puede utilizar una de las varias mechas en la fase de conexión.

10. La figura 8 muestra una tanda conectada, por ejemplo, para la voladura de zanjas, en la que cada mecha puede iniciar tres orificios y otra mecha de acuerdo con la figura 2.

Las figuras 9 y 10 muestran otros ejemplos de sistemas de conexión, por ejemplo para la voladura de gradas rectas.

15. La figura 11 muestra el doblado de la capacidad utilizando elementos de acuerdo con la figura 3.

20. Las figuras 12-14 muestran varias alternativas de conexión en las que los elementos de mecha que contienen una caperuza transmisora con dispositivos de retraso se combinan de manera que se consigue la geometría deseada de la voladura.

25. De modo más detallado, las figuras 1-3 muestran en principio los elementos de mecha a base de los cuales queda realizado el sistema. Los elementos están marcados de modo secuencial A, B y C. El elemento A de la figura 1 tiene un extremo de la mecha -1- conectado con el detonador -2-. El elemento B de la figura 2 tiene un extremo de la mecha -1'- conectado con un bloque de conexión -4- que contiene una caperuza transmisora -3-. En la fi-

gura 3, que muestra el elemento C, un extremo de la mecha -1''- está conectado con un bloque de conexión -4''- que contiene una caperuza transmisora -3''- y el otro extremo a un bloque de conexión -4''- con una caperuza de transmisión -3''-. La figura 4 muestra la forma en que un elemento A, que comprende la mecha -1'''- y el detonador -2''- tiene su extremo libre conectado con un bloque de conexión -4'''- que contiene una caperuza transmisora -3'''-.

10. En la figura 5 se designa el bloque de conexión con la letra a) y con la letra b) la sección transversal parcial de una caperuza transmisora, mostrándose mediante c) la mecha introducida a efectos de iniciación.

15. En la figura 6 se indican con los numerales -5-, -5'- y -5''- los orificios de los que se introducen los elementos A realizados según la figura 1, con sus extremos libres sobresaliendo de la superficie de la roca.

20. En la figura 7 los elementos A están conectados utilizando elementos de mecha B según la figura 2, dotados de bloques de conexión esquemáticamente indicados por los numerales -6-, -6'-, -6''-, etc.

25. En las figuras 8-11 cada uno de los oficios está designado H y los bloques de conexión K. La utilización de los diferentes elementos A, B y C es evidente que los diagramas de conexión. La iniciación se lleva a cabo con un iniciador dispuesto en el extremo libre D de una mecha B.

En un ejemplo de conexiones según la figura 10

el material necesario consiste de lo siguiente:

Orificios de longitud ajustada (elemento A);

Elementos de mecha cortos B con caperuza de transmisión instantánea (bloque de conexión  $K_1$ ).

5. La figura 11, que muestra una conexión establecida con unidades parcialmente dobles, apropiadas para trabajos subterráneos y otras aplicaciones, con una geometría de orificios densa, no requiere descripción adicional. La caperuza transmisora en los bloques de conexión
10. es una caperuza instantánea de transmisión (bloque de conexión  $K_1$ ).

La figura 12 representa una posible combinación con caperuzas transmisoras de retraso. El material necesario consiste en lo siguiente:

15. Orificios de longitud adecuada, solamente uno por intervalo, en este ejemplo  $n^\circ 10 = 250$  ms (elemento A),

- Elementos de mecha corta B con caperuza transmisora de intervalo, en este ejemplo  $l = 25$  ms (bloque de conexión  $K_2$ ) entre todos los orificios y entre las alineaciones de orificios.
- 20.

- Nota: La iniciación en la superficie será de 10 orificios transversalmente o 10 alineaciones antes de la secuencia de encendido. Se obtiene una buena seguridad contra roturas. La geometría de la voladura es pronunciadamente en forma de cuña. La numeración de los orificios (10-17) indica los intervalos y constituye la suma del intervalo constante ( $n^\circ 10$ ) del orificio y un nú-
- 25.

mero de caperuzas transmisoras retardadoras todas las cuales tienen un intervalo 1 (bloque de conexión  $K_2$ ).

La figura 13 muestra otra posible combinación con caperuzas de transmisión con intervalo. El material

5. necesario consiste en lo siguiente:

Orificios de longitud ajustada, uno por intervalo en este ejemplo nº 10 = 250 ms (elemento A).

10. Elementos de mecha corta B con caperuza de transmisión instantánea (bloque de conexión  $K_1$ ) entre orificios en la misma alineación que deben tener el mismo intervalo;

15. Elementos de mecha corta B con caperuza transmisora de intervalo, en este ejemplo intervalo 1 = 25 ms (bloque de conexión  $K_2$ ) para la conexión cuando se desea retraso, por ejemplo orificios de borde y entre las alineaciones.

20. Nota: En este ejemplo la iniciación en la superficie será de 10 alineaciones antes de la secuencia de encendido, lo cual significa una excelente seguridad contra la rotura.

La figura 14 muestra otra combinación posible con caperuzas transmisoras de intervalo. Los materiales consisten en lo siguiente:

25. Orificios de longitud ajustada, intervalo en este ejemplo nº 80 = 2000 ms. (mecha elemento A),

Elementos de mecha corta con caperuzas transmisoras de intervalo, en este ejemplo 6 = 150 ms. con el bloque de conexión  $K_7$ .

La numeración al lado de los orificios indica la secuencia de iniciación.

Nota: En este ejemplo la iniciación en la superficie es completada después de 1.200 ms. y por lo tanto, la seguridad contra las roturas es perfecta.

Además de su simplicidad de realización, la presente Invención ofrece considerables mejoras de seguridad y de tipo económico, en cuanto a la utilización en obras, tal como se indica a continuación:

10. 1.- La operación de carga se lleva a cabo frecuentemente al mismo tiempo que el taladrado de la roca con presencia de máquinas pesadas, requiriéndose un considerable número de personas. No se tendrán que disponer unidades de conexión en la superficie de la roca en aquel
15. momento sino que éstas aparecerán más tarde cuando el taladrado y la carga en principio han terminado. El trabajo de conexión se lleva a cabo entonces usualmente por uno o dos hombres y principalmente sin la ayuda de máquinas.
20. 2.- En una tanda de cargas conectada, el número de puntos de conexión se puede reducir a dos tercios, reduciéndose el coste del sistema de iniciación y ofreciendo una comprobación visual más fácil del sistema.
25. 3.- Mediante la conexión simplificada se reduce el riesgo de conexiones erróneas y por lo tanto el riesgo de fallos de encendido.
- 4.- Posibilidad de conectar sistemas con mayor fiabilidad de funcionamiento (acoplamiento doble o ini-

ciación a dos vías).

5.- Libertad de decidir a continuación sobre los intervalos en los orificios taladrados y cargados de antemano.

5. 6.- Considerable reducción de la distribución (con un factor 10).

7.- Fabricación simplificada y más segura, pudiéndose manejar cantidades menores de explosivos en la factoría.

10. Todo cuanto no afecte, altere, cambie o modifique la esencia del sistema descrito, será variable a los efectos de la actual Patente.

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

N O T A.

Se reivindica como objeto de esta Patente de  
Invención:

- 1.- Un sistema para la voladura controlada de
5. sólidos, tales como rocas, hormigón y similares, en el que los sólidos a someter a voladura están dotados de un cierto número de orificios que contienen mechas con deto  
nadores y explosivos tales como dinamita, gel explosivo al agua y similares, en los que la mecha es de tipo de
10. baja energía y que consiste de modo apropiado en un tubo flexible revestido interiormente con un explosivo u otra sustancia reactiva y en el que la mecha coopera con los bloques de conexión y caperuzas transmisoras, caracterizado por comprender un cierto número, preferen-
15. temente tres, de diferentes tipos de mecha, es decir, un primer tipo en el que la mecha está dotada en un extremo con un detonador instantáneo o retardado y en el otro extremo queda libre, siendo introducido dicho primer tipo de mecha en orificios de manera que su extremo libre
20. sobresale hacia afuera de la superficie de la roca o masa en la que se está trabajando y otros dos tipos segundo y tercero, de los que el tipo segundo está dotado en un extremo y el tipo tercero en ambos extremos de bloques de conexión realizados por ejemplo en material plástico que
25. contienen caperuzas de transmisión, que pueden consistir en caperuzas transmisoras instantáneas o caperuzas trans  
misoras retardadas y cuyos bloques pueden recibir una o más mechas para transmitir la iniciación a las mismas,



de manera que los extremos libres de las mechas colocadas en los orificios son conectados con bloques de conexión a los cuales están conectados los extremos libres de las mechas de tipo segundo y/o mechas de plegado doble o sea de tercer tipo y que un extremo de una mecha de tipo segundo está conectada a un iniciador que lleva a cabo la iniciación del sistema.

Sean cuales fueren las circunstancias que concurran en la esencialidad de la Patente de Invención, definida en la anterior reivindicación, cuyo objeto es:

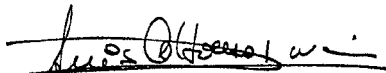
2.- "UN SISTEMA PARA LA VOLADURA CONTROLADA DE SOLIDOS".

Consta la presente memoria de trece hojas foliadas, mecanografiadas por una sola cara y de los dibujos unidos a la misma.

Barcelona, - 1 ABR. 1977

P.A. de NITRO NOBEL AB,

ALFONSO DURÁN  
P. P.



Fdo.: Luis A. Durán Moya

JR/pv.



FIG.1

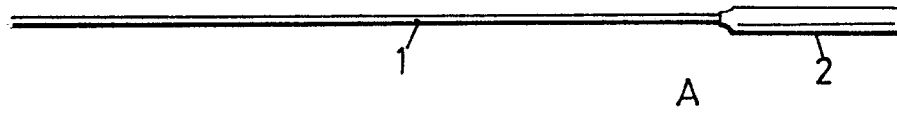


FIG.2

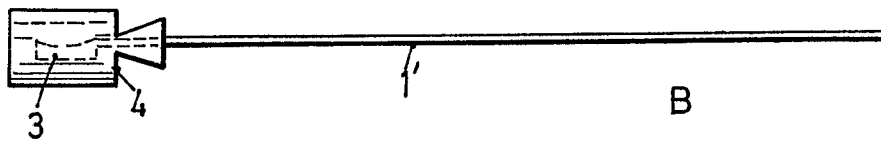


FIG.3

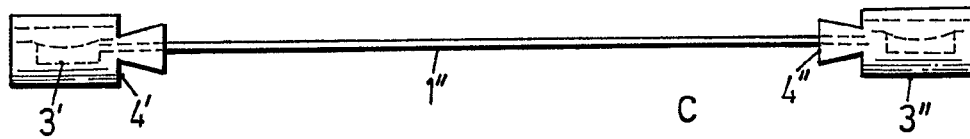
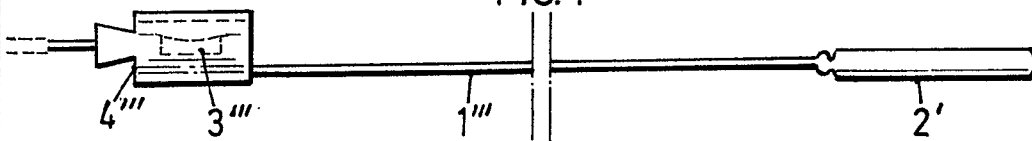


FIG.4



BARCELONA, - 1 ABR. 1977

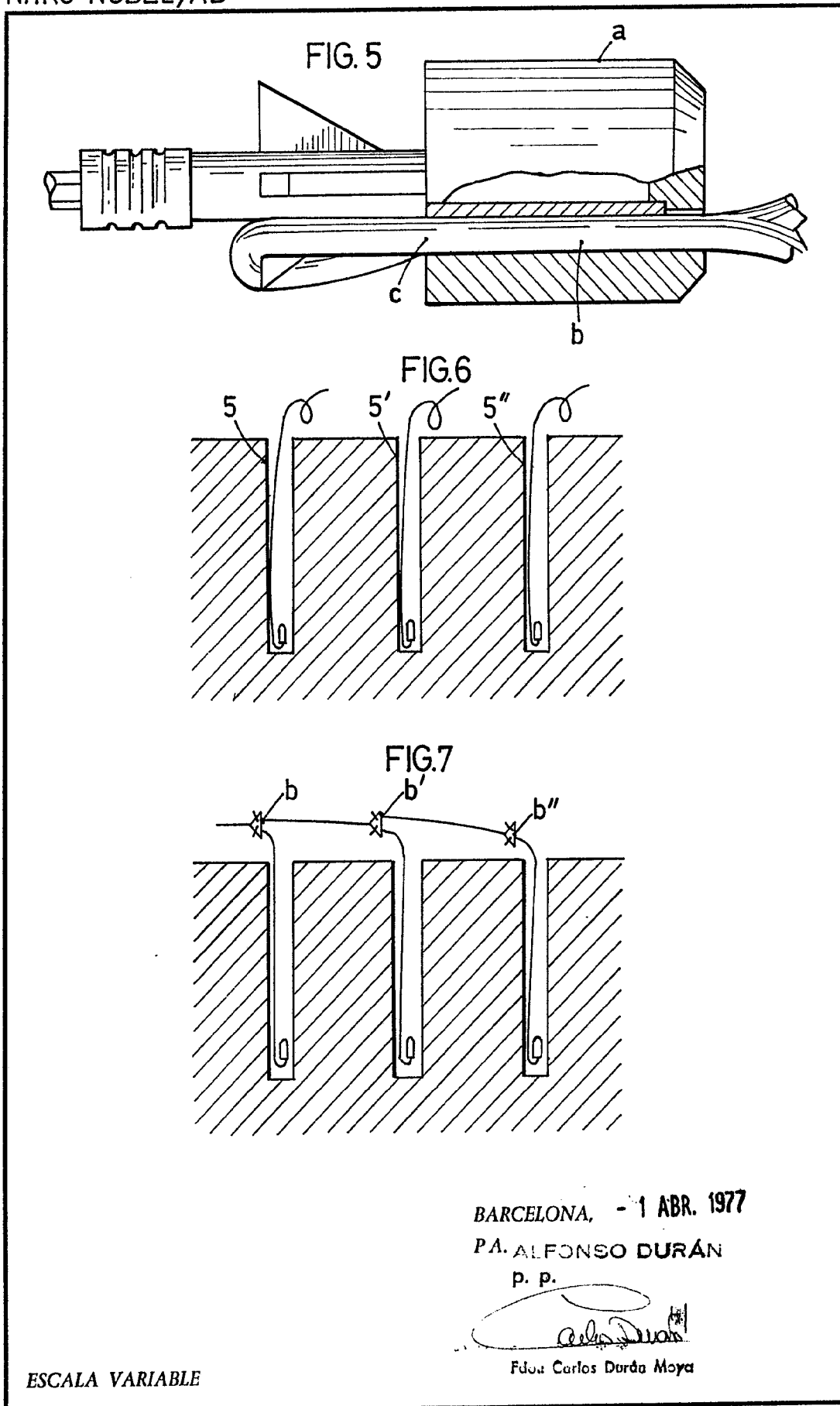
P.A. ALFONSO DURÁN

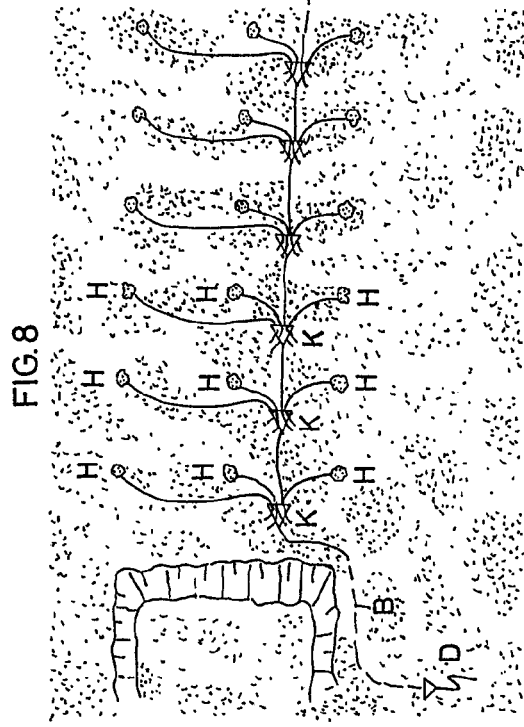
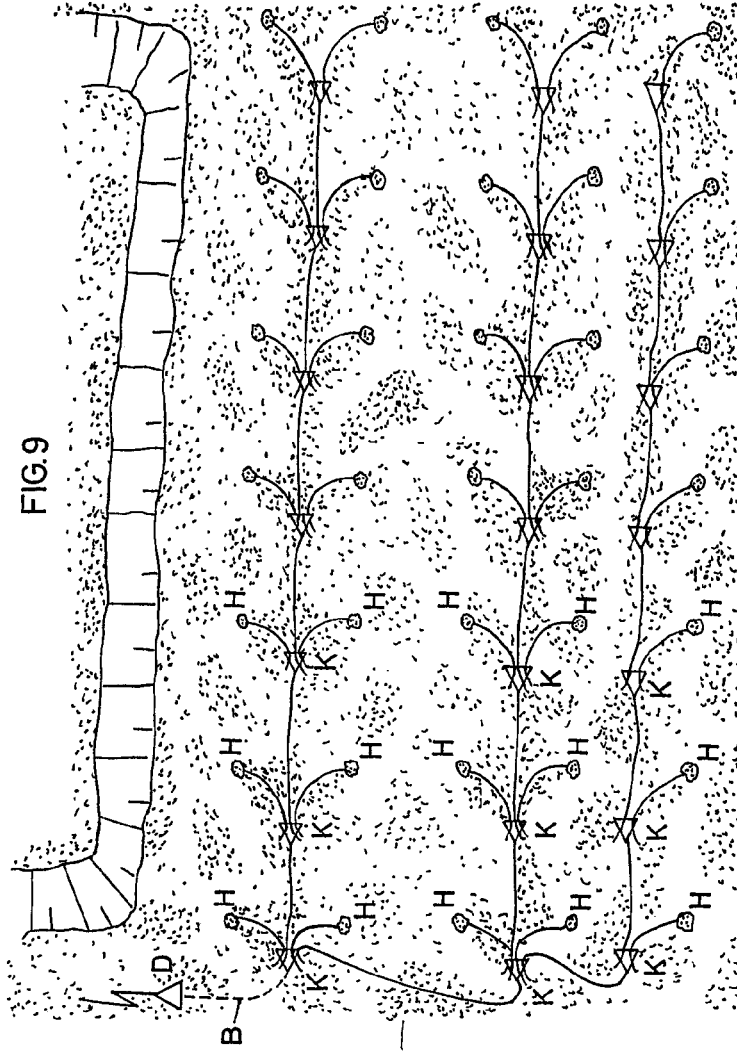
P. P.

Fdo.: Carlos Durán Moya

ESCALA VARIABLE

NITRO NOBEL, AB

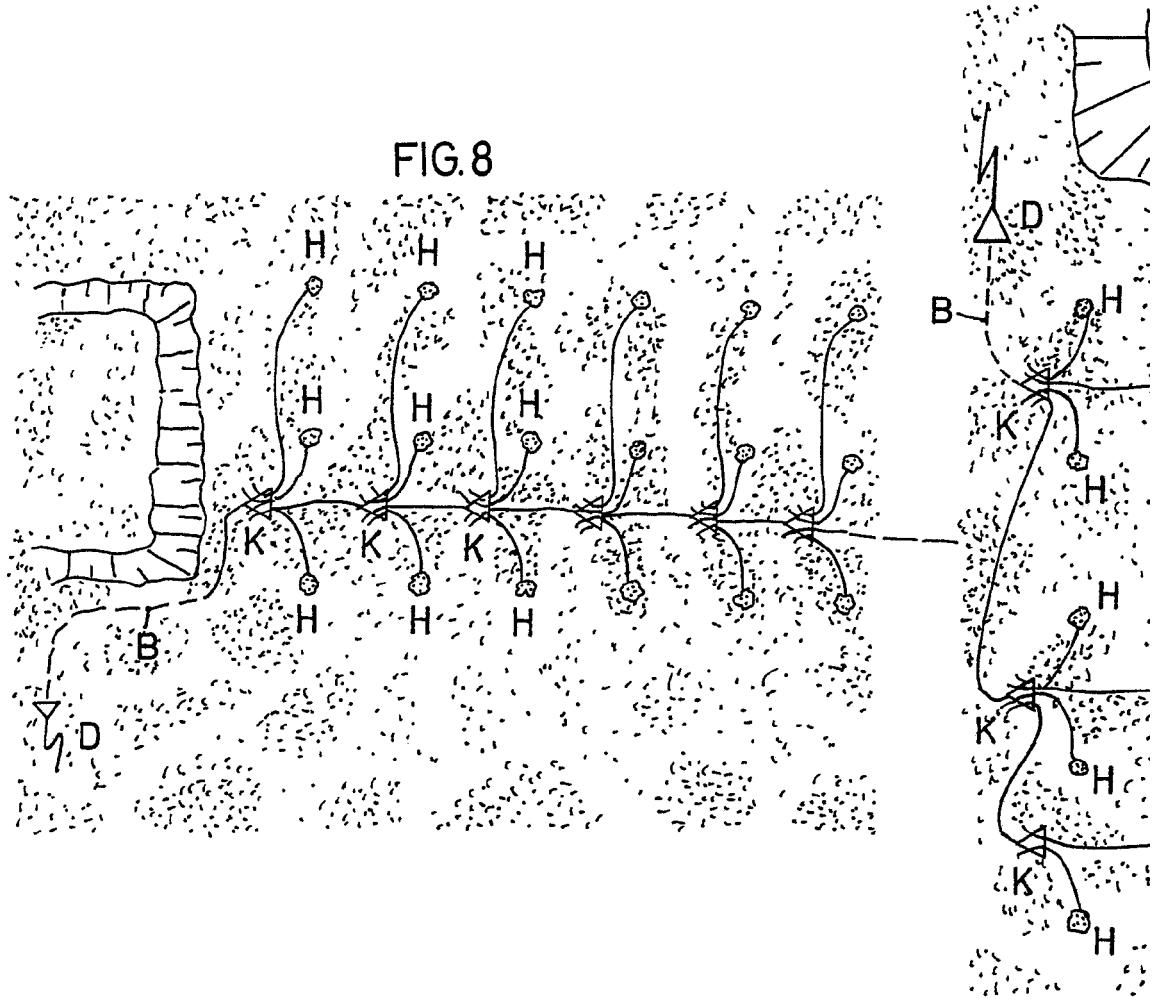




BARCELONA. - 1 ABR. 1977  
P. ALFONSO DURÁN  
P. P.

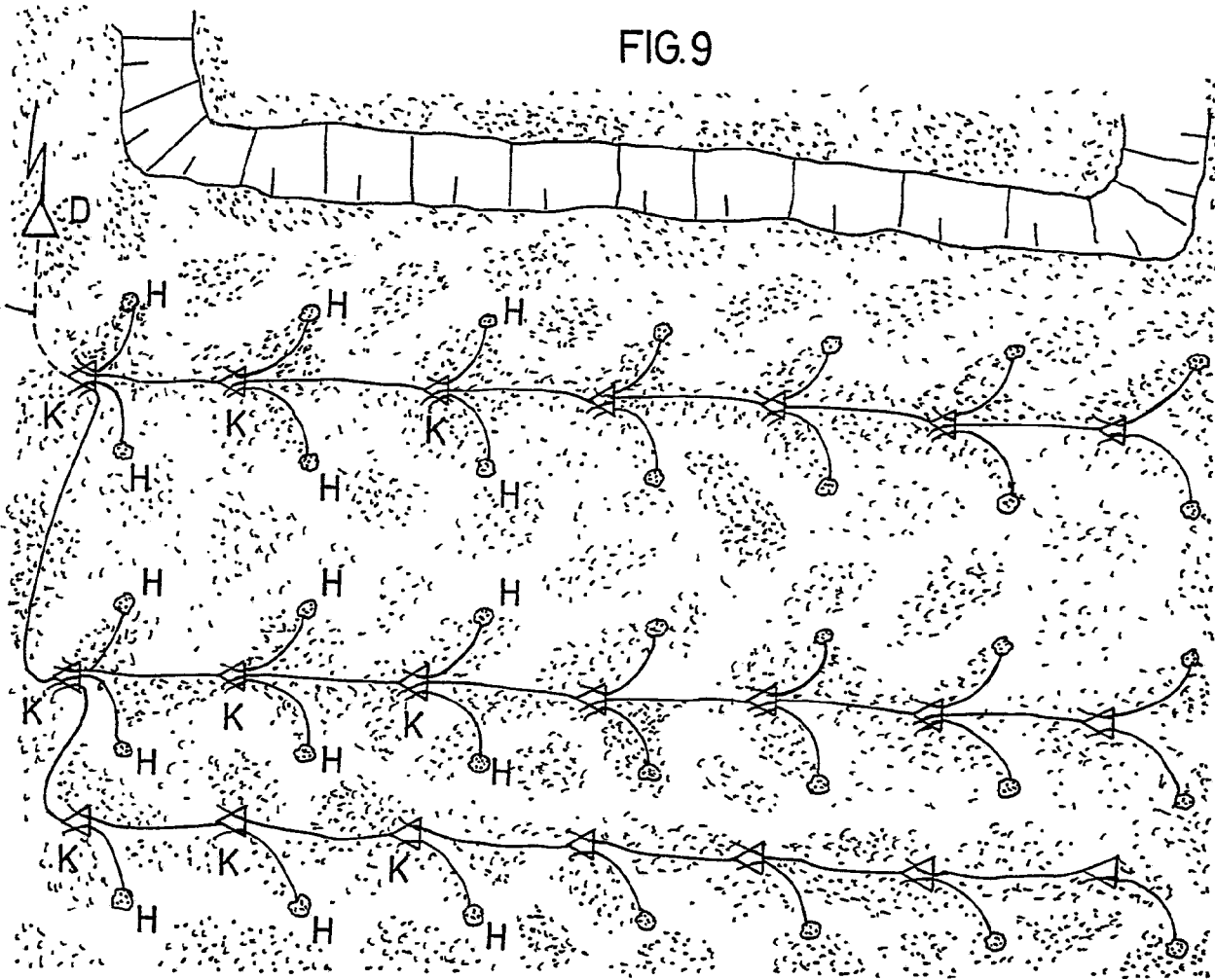
*Alfonso Durán*  
Félix Carlos Durán Mézys

FIG. 8



ESCALA VARIABLE

FIG.9

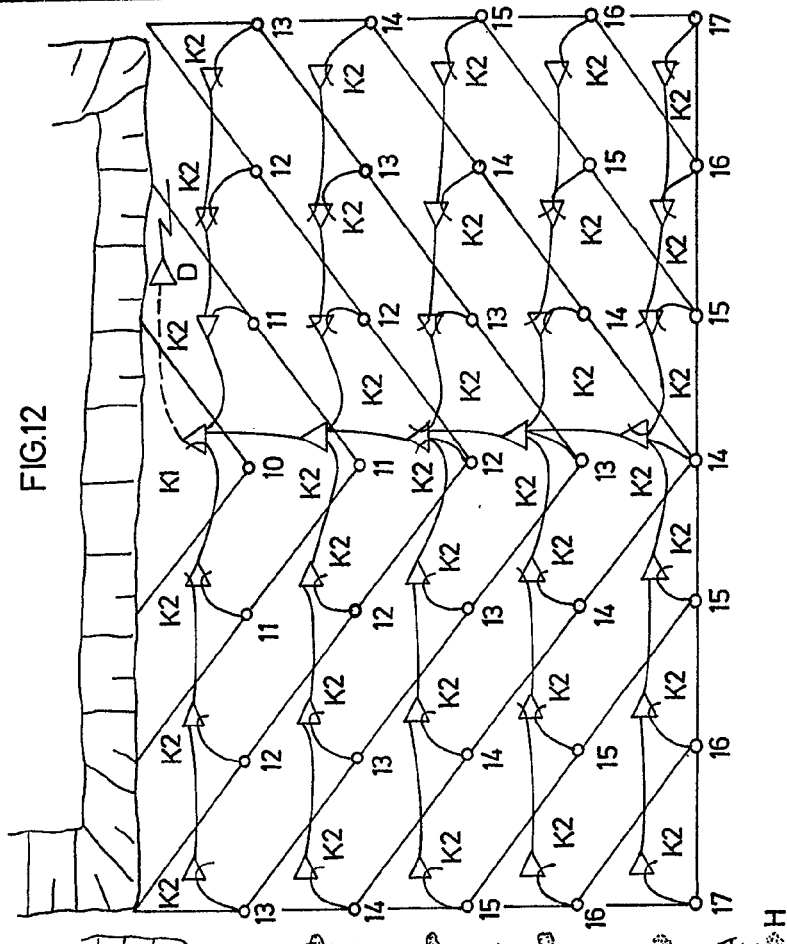
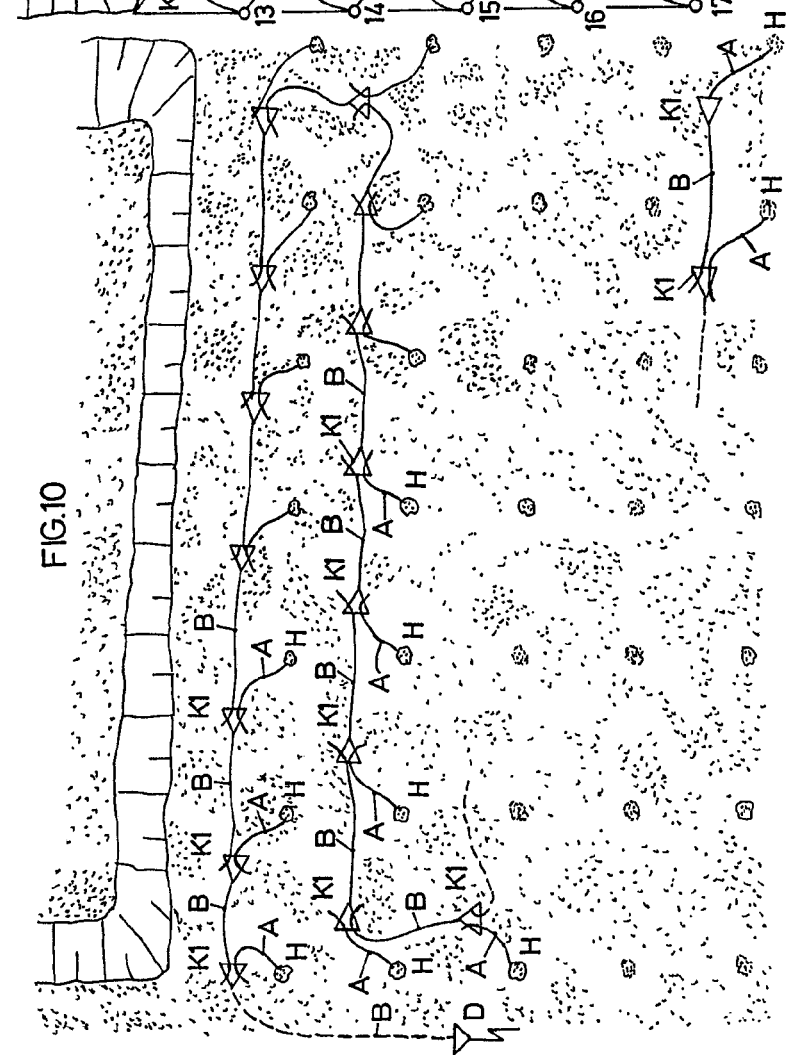


BARCELONA. - 1 ABR. 1977

P. A. ALFONSO DURÁN

P. P.

Fdo.: Carlos Durán Moya



BARCELONA. - 1 ABR. 1977  
 R. A. ALFONSO DURÁN  
 P. P.

*Carlos Durán*  
 Fdo.: Carlos Durán Meya

ESCALA VARIABLE

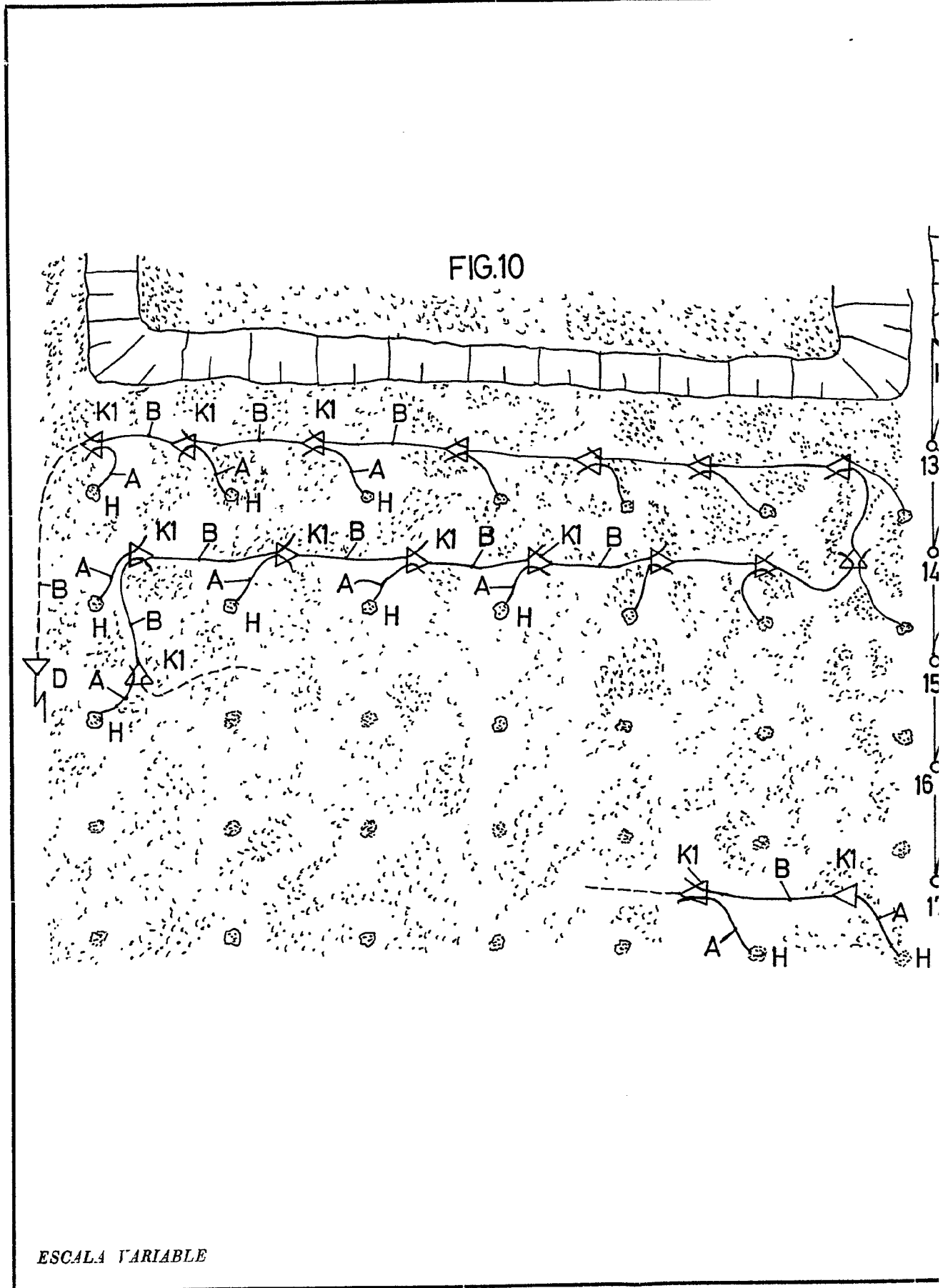
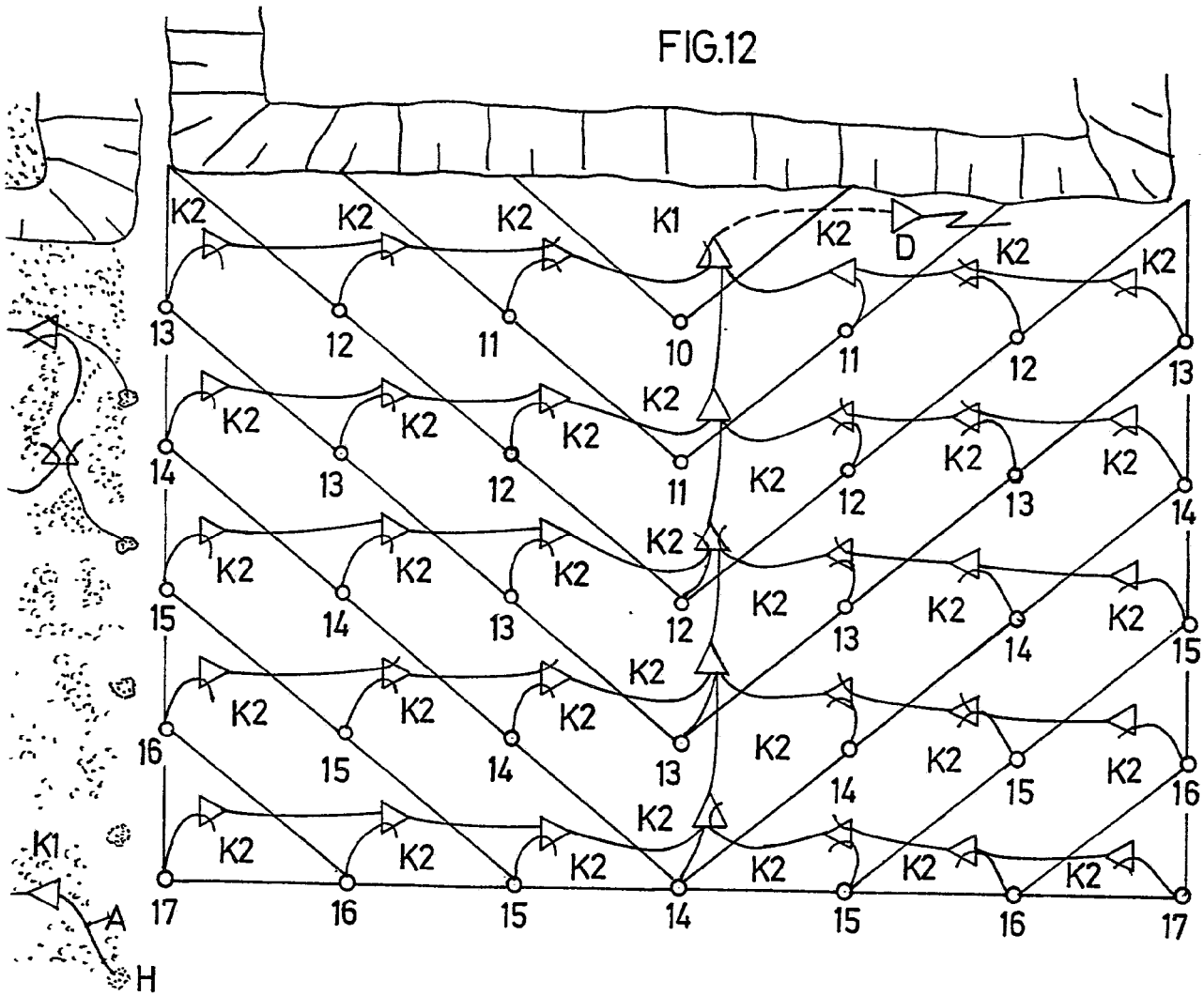


FIG.12



BARCELONA. - 1 ABR. 1977

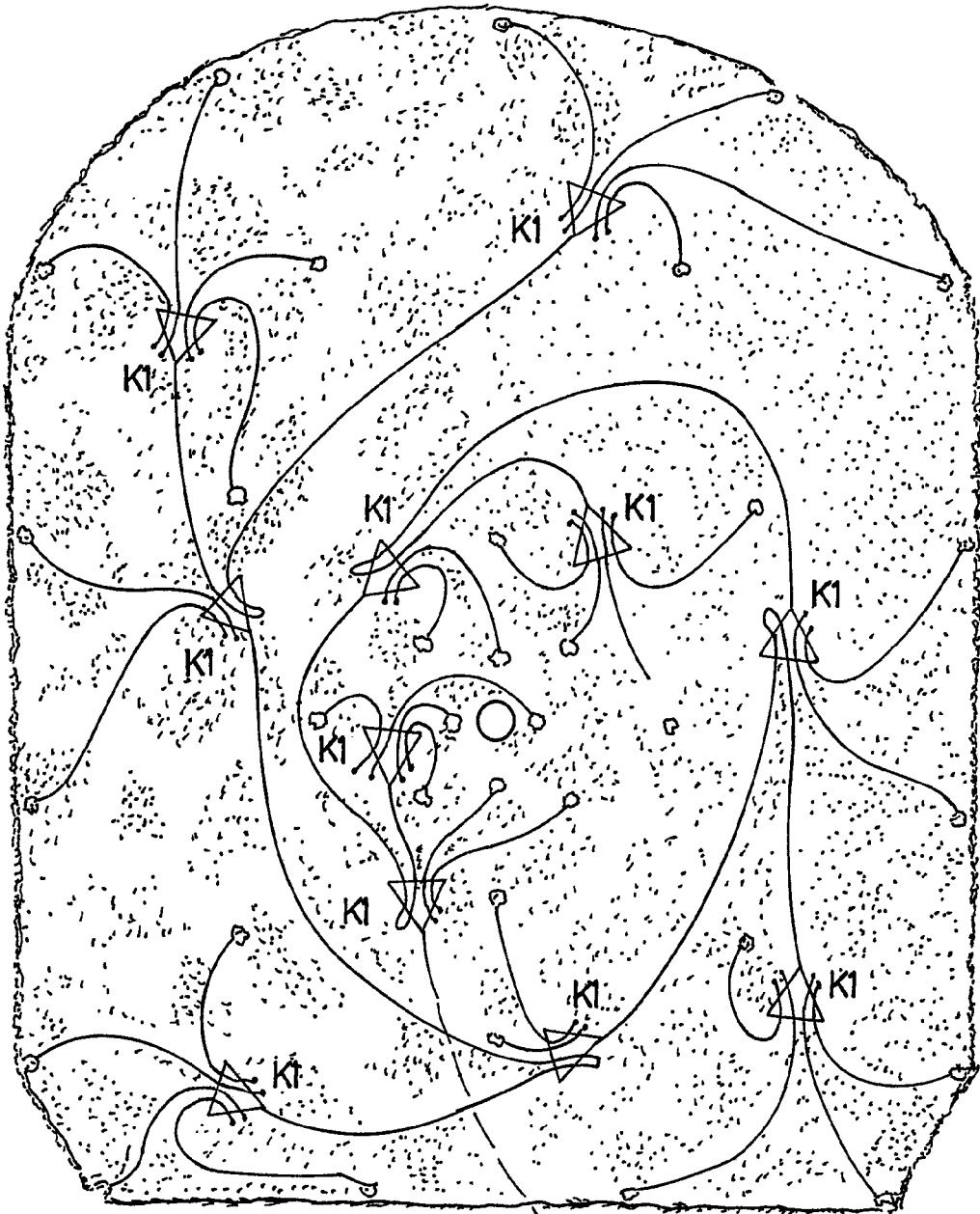
P. A. ALFONSO DURÁN

p. p.

Fdo.: Carlos Durán Moya

NITRO NOBEL, AB

FIG.11



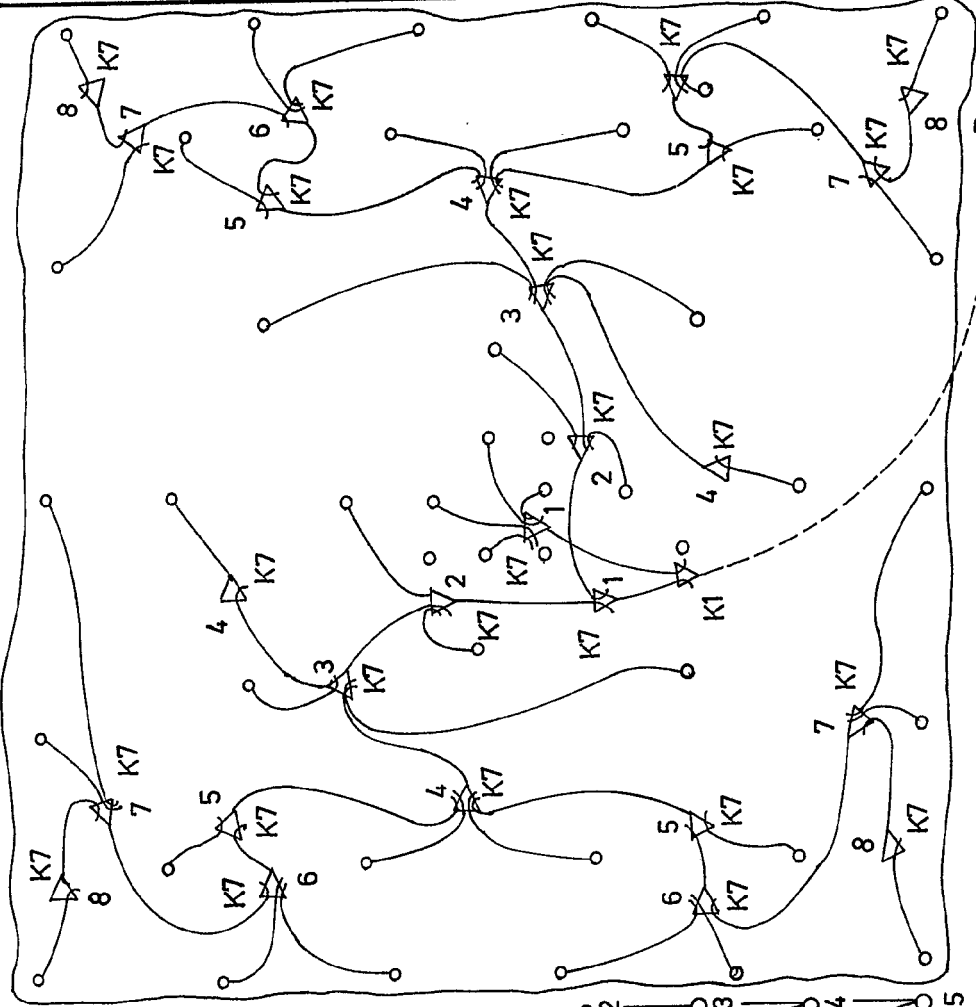
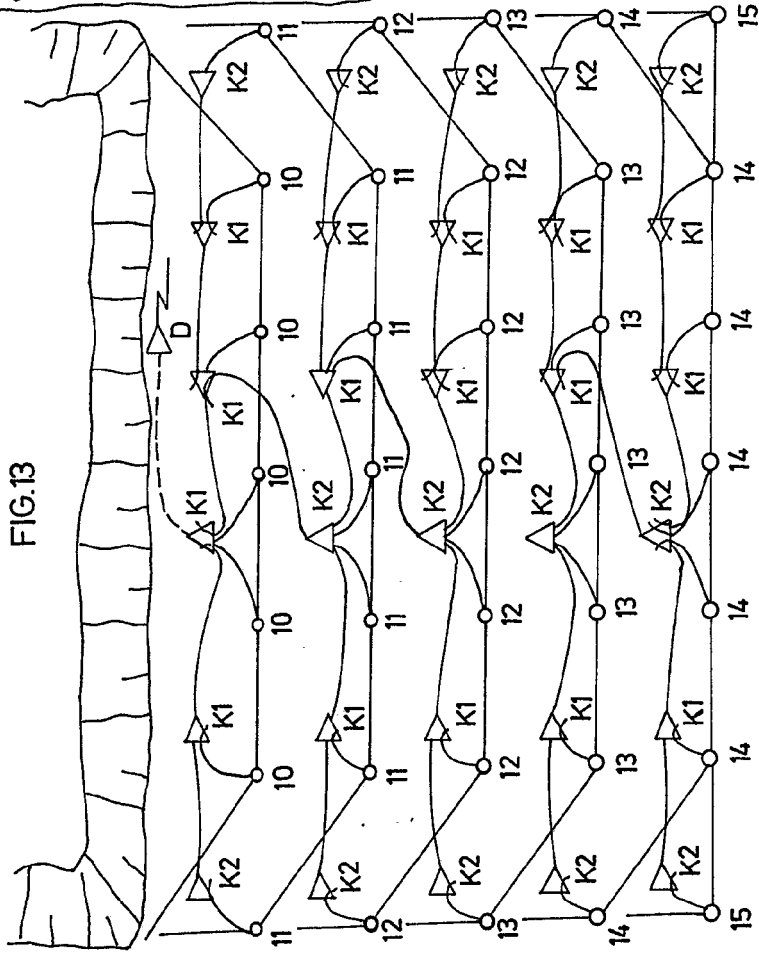
BARCELONA, - 1 ABR. 1977

P.A. ALFONSO DURÁN

p. p.

Fdo: Carlos Durán Moya

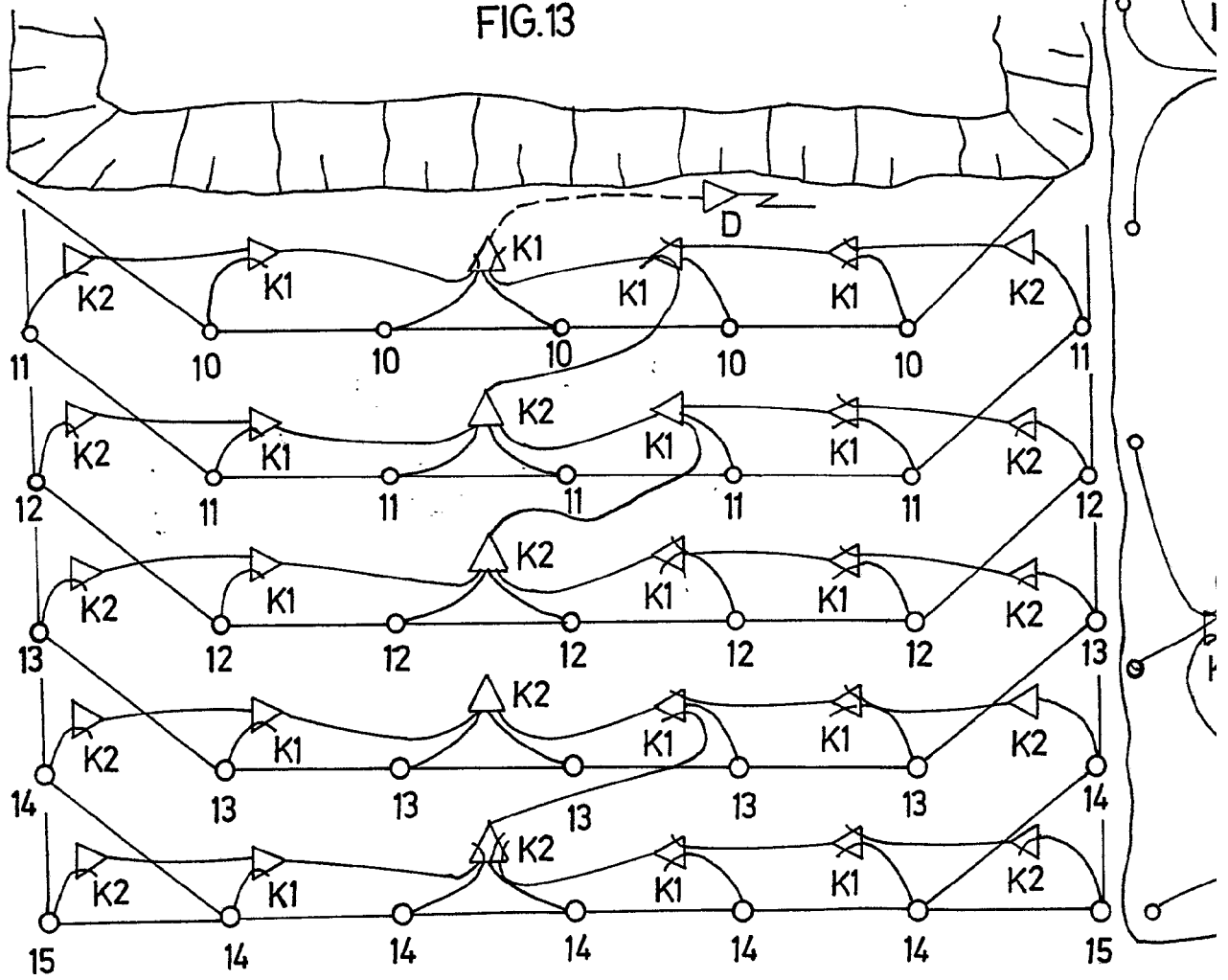
ESCALA VARIABLE



BARCELONA. - 1 ABR. 1977  
 P. ALFONSO DURÁN

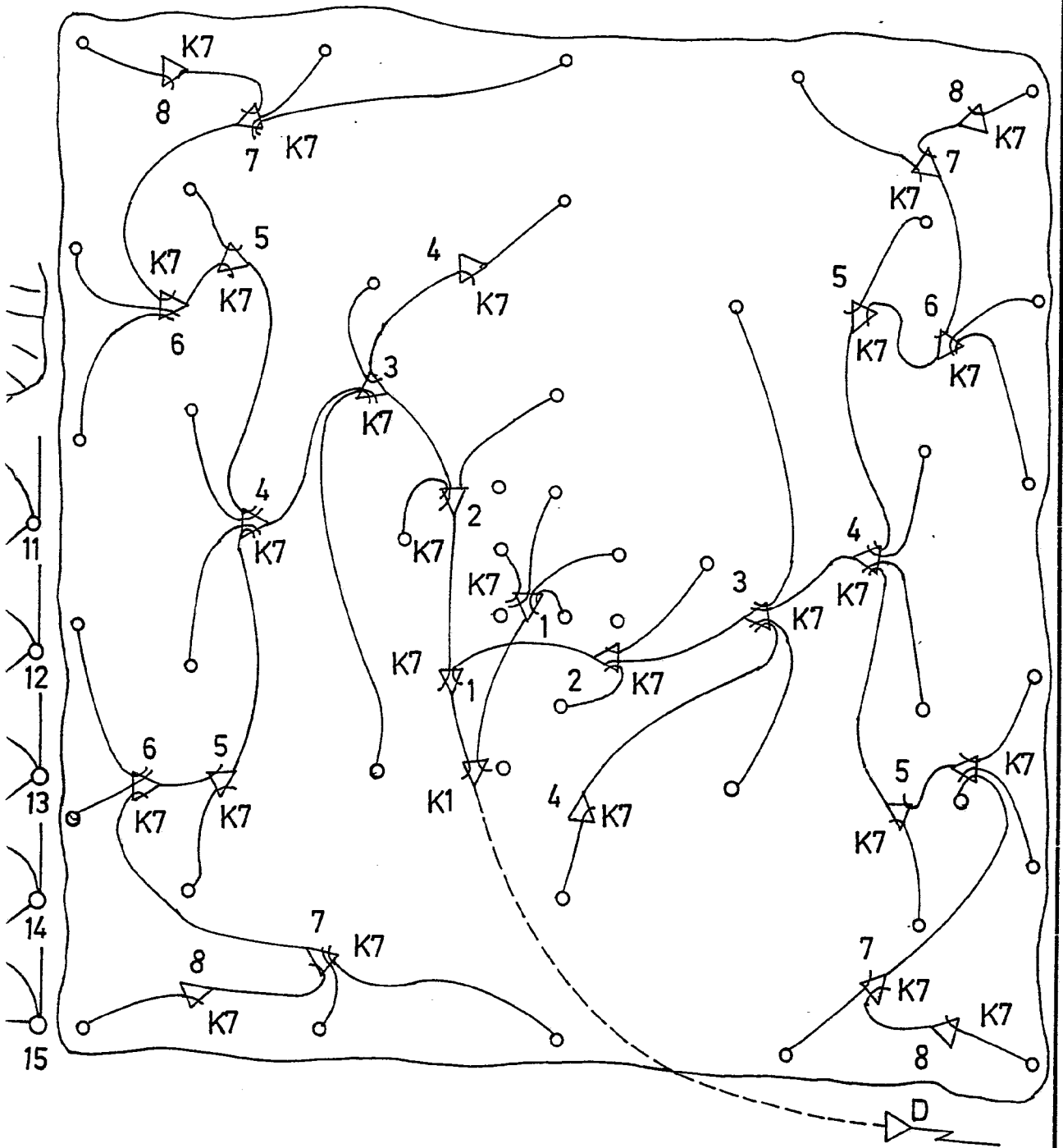
P. P. *[Signature]*  
 Fdo. Carlos Durán Moya

FIG.13



ESCALA VARIABLE

FIG.14



BARCELONA, - 1 ABR. 1977

P. ALFONSO DURÁN

P. P.

Fdo. Carlos Durán Moya