

314264

PATENTE DE INVENCION

B.A. 11049



M E M O R I A   D E S C R I P T I V A

sobre:

"Un método para exploración geofísica utilizando un  
generador de señales sísmicas".

---

Solicitante: SINCLAIR RESEARCH, INC., entidad  
norteamericana, residente en  
600 Fifth Avenue, New York, New York  
10020, EE.UU. de A.

---



1002

314264

Esta invención se refiere a prospección geofísica por técnicas sísmicas y, en particular, provee un método para apilar registros sísmicos.

5 La pasada década ha visto la introducción y difundido uso de fuentes de señales sísmicas para fines de prospección geofísica, en las cuales la señal sísmica es creada por la generación de un impulso compresivo en la superficie de la tierra, distinguiéndose de la más vieja y más convencional explosión de una carga de dinamita o algo por el estilo, colocada a una profundidad debajo de la  
10 superficie de la tierra. Inicialmente, dichas fuentes nuevas eran, por lo general, descendedores de peso, pero con posterioridad, martinets hidráulicos y, más recientemente, explosores de gas también se les ha hallado que  
15 son fuentes efectivas de señales sísmicas y en muchos



casos, se les puede usar donde la carga explosiva, enterrada, no puede ser usada. En muchos casos, los explosores de gas pueden ser utilizados para desarrollar registros sísmicos con indicaciones de la estructura del subsuelo que no podrían ser desarrollados utilizando fuentes sísmicas disponibles con anterioridad.

En vista de que, sin embargo, estas distintas nuevas fuentes generalmente crean una señal sísmica con sustancialmente menos energía que la que se obtiene, por ejemplo, con una carga enterrada de dinamita, se han requerido técnicas más avanzadas a fin de obtener registros utilizables en los que la proporción de señal a ruido sea razonablemente alta. Tales técnicas han comprendido la creación de una sucesión de impulsos compresivos en los cuales, en un detector sísmico, dado, un registro es obtenido por cada impulso. Los registros, así obtenidos, entonces son totalizados algebráicamente, integrados, multiplicados, o combinados de otro modo, para extraer la señal deseada de su ruido de fondo.

En adición, aún en el caso de cargas explosivas, enterradas, se ha hallado deseable el "apilar", v.gr., combinar registros hechos utilizando un detector común de dos o más cargas explosivas espaciadas horizontalmente, a fin de proveer la cancelación de ondas horizontales, o para que reflejos o refracciones provenientes



tes de anomalías cerca de la superficie tiendan a cancelar cada otra, entretanto que los deseados reflejos o refracciones provenientes de estructura más profunda tiendan a reforzar cada otra. Dicho "apilamiento" horizontal también se ha llevado a cabo usando cargas enterradas que son disparadas simultáneamente.

Sin embargo, hasta el presente no ha sido posible el proveer apilamiento con impulsos compresivos creados simultáneamente, utilizando las fuentes sísmicas, más nuevas, anteriormente señaladas, debido a que es imposible predecir el tiempo desde la actuación de la fuente y la creación del impulso. Sin embargo, se ha descubierto ahora, de acuerdo con la presente invención, que cuando se utilizan explosores de gas en los cuales la explosión de la mezcla gaseosa, explosiva, es apri-  
sionada entre una placa en el terreno y una masa sobrepuesta encima, la cual puede apartarse de la placa y en la cual la explosión es iniciada por una descarga eléctrica, no sólo es la demora entre la actuación del explosor de gas y la creación de un impulso compresivo en la superficie de la tierra tan pequeño que, para todos los fines prácticos en el análisis de registros sísmicos, el tiempo de impulso creado por la explosión es el mismo que el tiempo el explosor es actuado, pero la demora o retardo con un sistema explosor, dado, no



5       varía de una explosión a otra. Como consecuencia de estos factores, dos o más explosores de gas del tipo descrito pueden ser utilizados simultáneamente para aumentar la energía transmitida al terreno y, donde se desee, para proporcionar las ventajas de espaciamiento horitonzal de impulsos simultáneos. El apilamiento repetido también es permitido, en vista de que varios explosores de gas pueden ser disparados, no sólo simultáneamente, sino también repetidamente, sin cambio en la demora entre la actuación del explosor y la creación del impulso.

10       Por tanto, de acuerdo con la presente invención, se considera que se emplearán dos o más fuentes sísmicas, el tipo específico de fuente siendo aquéllas, como se mencionó anteriormente, en las cuales una mezcla explosiva de gases es encendida por una descarga eléctrica mientras que está aprisionada entre una placa apoyada en la superficie de la tierra y una masa colocada sobre la carga de gases que se pueden apartar de la placa.

15       Tales explosores de gas están descritos en nuestra solicitud de patente Holandesa 6411674, publicada. Cargas explosivas, gaseosas, adecuadas, son típicamente mezclas estequiométricas de gases hidrocarbúricos y oxígeno, por ejemplo, una mezcla de propano y oxígeno

20       en una proporción volumétrica de 1:5.



De acuerdo con esta invención, una o más redes de detectores de geófono son empleados en posición fija y están conectados a equipo de registro, adecuado, para registrar las señales obtenidas en cada posición de los detectores de geófono. Al pasar, se notará que, en muchos casos, una sola posición de detector de geófono puede tener un número de geófonos conectados de una manera tal, que sus salidas son combinadas para formar un solo registro. También se notará que, a veces, es también deseable combinar, para los fines de registro, los registros obtenidos en dos o más diferentes posiciones de detectores de geófono. Normalmente, un número de sistemas de detectores de geófono utilizados será típicamente 24, haciéndose registros separados, uno para cada posición mencionada. La situación de las posiciones de los detectores de geófono es de acuerdo con la práctica común utilizando cargas enterradas, descendedores de peso y otros por el estilo y no hay necesidad de discutirlos adicionalmente en la presente.

De acuerdo con la presente invención, también se utiliza un registrador para registrar las señales sísmicas detectadas. El equipo de registro puede ser cualquiera de los usados en el presente para proveer un registro reproducible de señales sísmicas detectadas por geófonos. Para conveniencia al apilar de acuerdo



1905

con esta invención, se prefiere emplear un registrador de cinta magnética en el cual una serie de registros separados pueden ser reproducidos simultáneamente, de modo tal que los registros pueden ser combinados para permitir el apilamiento repetido. Un registrador semejante está descrito en la Patente de los Estados Unidos de Norteamérica No. 3,065,453.

De acuerdo con la presente invención, los explosores de gas son transportados hasta una posición situada adecuadamente con relación a las posiciones de los detectores para iniciar las ondas sísmicas que se van a detectar. En vista de que los explosores descritos en la antes mencionada solicitud de patente Holandesa 6411674, publicada, tienen considerable peso, al transportar uno de una posición a la otra y al añadir a su peso cuando se dispara, se ha hallado conveniente utilizar un vehículo que puede alzar el explosor para moverlo de una posición a otra y que puede bajarlo sobre el terreno imponiendo el peso del vehículo sobre el explosor para aumentar el acoplamiento del explosor con el terreno.

El método de la presente invención se comprenderá mejor haciendo referencia al dibujo adjunto que ilustra esquemáticamente una disposición de dos generadores de ondas sísmicas, un detector y un registrador



adecuados para llevar a cabo el método de la invención.

En los dibujos, los números de referencia 10 y 11 indican cada uno un explosor de gas, v.gr., generador de ondas sísmicas, de la clase específica descrita en nuestra antes citada solicitud de patente Holandesa 6411674, publicada, mientras que el número de referencia 12 indica un geófono para convertir energía sísmica en señales eléctricas. La salida eléctrica del detector 12 es conectada a través de un amplificador 13 adecuado, diseñado apropiadamente para que accione o impulse un cabezal 14 de registro magnético colocado adyacentemente a la circunferencia de un registrador 15 de cinta magnética del tipo de cilindro, en el cual una cinta 16 está colocada de modo que, tras la rotación del cilindro, la cinta 16 es llevada hasta más allá del cabezal 14, para permitir que el cabezal 14 registre magnéticamente sobre la cinta 16 una señal correspondiente a la salida de señal eléctrica del detector 12. En el eje 17 conductor, el registrador 15 también está provisto con una leva para hacer funcionar un conmutador 18 que puede ser colocado ajustablemente para ser accionado una vez en cada ciclo del registrador 15 en cualquier posición, relativamente al comienzo de dicho ciclo. El conmutador 18 está acoplado a un transmisor 19 de radio para manipular un



impulso de o.c. tras la actuación del conmutador 18 que es transmitido por el transmisor 19 en una frecuencia de radio preseleccionada.

5 Cada uno de los generadores 10 y 11 de ondas sísmicas, aparte de estar provisto con tubos adecuados para cargar su interior con una mezcla explosiva de gases, tal como una mezcla volumétrica de 1:5 de propano y oxígeno, está también provisto con un circuito de encendido para producir una descarga eléctrica, v.gr.,  
10 una chispa, en la mezcla explosiva de gases, aprisionada, para ocasionar el encendido y explosión de dichos gases. El circuito de encendido, en cada caso, es activado por un receptor de radio, indicado por el número de referencia 20 en el caso del generador 10 y por el  
15 número de referencia 21 en el caso del generador 11, el cual es sintonizado a la misma frecuencia preseleccionada, de modo que, tras la transmisión del impulso de o.c. por el transmisor 19, el impulso es recibido por los receptores 20 y 21 para explotar la mezcla explosiva de gases cargada en cada mencionado generador.  
20

Al colocar los explosores 10 y 11 de gas, de acuerdo con la presente invención, el espaciamiento de los explosores puede ser variado de acuerdo con un número de consideraciones, por ejemplo, a veces es deseable,  
25 ble, con el fin de aumentar la energía del impulso,



colocar los explosores 10 y 11 en relación de costado con costado, de modo que el impulso compresivo impartido a la tierra es esencialmente en un solo sitio, pero contiene energía que es el doble de la impartida por el uso de un solo explosor. Alternativamente, los explosores 10 y 11 pueden ser espaciados con relación a la posición del detector 12, de modo que los mismos proveen la cancelación de ondas sísmicas, horizontales, colocando los explosores con una separación de la longitud de media onda, tal longitud de media onda siendo medida en términos de la velocidad de energía sísmica que viaja horizontalmente en el subsuelo inmediato y en términos de la principal frecuencia de la onda.

En toda caso, habiéndose seleccionado la posición de los dos explosores para un registro particular, el registrador 15 es iniciado y, luego, los explosores 20 y 21 son accionados con respecto a un punto fiducial en el registrador 15. Típicamente, el punto fiducial está situado en alguna posición preseleccionada, en tiempo, después de la iniciación de la rotación del cilindro desde el comienzo de la cinta colocada en el cilindro. Dicho punto fiducial puede ser, por ejemplo, una señal detectada por un cabezal fonocaptor, auxiliar, según el cilindro es rotado debajo de éste.

En el caso ilustrado, el punto fiducial es mecánica-



mente colocado por el uso de una leva fijada al saliente del cilindro y dispuesto para hacer funcionar el conmutador 18. La señal resultante, como se describió antes, hace que los explosores 10 y 11 de gas sean accionados y explotados simultáneamente.

Pudiera notarse al pasar que, el equipo eléctrico comprendido proporciona cierto retardo del tiempo entre la señal generada por el punto fiducial y la explosión en los explosores 10 y 11. Típicamente, tal retardo es de unos cuantos milisegundos. En vista de que los receptores 20 y 21 de radio, separados, son utilizados conjuntamente con cada explosor de gas, puede que se encuentre una variación en dicho retardo del tiempo. Sin embargo, será obvio que, donde se encuentre tal disparidad en retardos del tiempo en circuitos de accionamiento eléctrico y de radio, los explosores 10 y 11 de gas pueden ser ajustados de modo que cada uno de ellos tenga el mismo retardo de tiempo, por ejemplo, compensando el circuito de disparo con condensadores. En todo caso, el retardo de tiempo comprendido es tan corto que no es de consideración práctica al calcular tiempos de arriba en los registros posteriormente obtenidos y la situación del punto fiducial en el registrador 15, para todos los fines prácticos, es utilizada como el tiempo de disparo.

314264

10 678  
16 JUN. 1965  
RECORD SERVICE  
BEECH GROVE

El mismo impulso iniciado por el registrador 15 que dispara los explosores 10 y 11 de gas simultáneamente es también preferiblemente utilizado para accionar el circuito en el cual los distintos detectores, tal como el detector 12, están conectados a sus cabezales de registro asociados, en el registrador 15, a fin de que las señales sísmicas detectadas en los distintos detectores, como resultado de los impulsos creados por la explosión simultánea de los explosores de gas, puedan ser registradas. Se apreciará después que se haya obtenido uno de tales registros, que un segundo registro puede ser obtenido de la misma manera, con o sin cambio en las posiciones de los explosores 10 y 11. El segundo registro puede entonces ser combinado con el primero para proveer apilamiento repetido sin que sea necesario efectuar corrección, ya que los dos registros son cada uno hecho con respecto al mismo punto fiducial en el registrador 15.

También será evidente que, aunque anteriormente se ha hecho referencia al uso de dos explosores de gas, tres, cuatro, o aún más, pueden ser usados simultáneamente, de acuerdo con esta invención.

314264

BA-11018-11054



### REIVINDICACIONES

1. Un método para exploración geofísica utilizando un generador de señales sísmicas en el cual un impulso compresivo es creado en la superficie de la tierra por una explosión de una mezcla explosiva de gases aprisionada entre una placa que se apoya en la superficie de la
5. tierra y una masa sobrepuesta encima de los gases que está libre para moverse hacia arriba relativa a dicha placa, un detector de energía sísmica, y un registrador conectado a dicho detector funcionable para registrar energía
- 10<sup>m</sup> sísmica detectada por el mismo, caracterizado por colocar cada uno de una pluralidad de dichos generadores de señales sísmicas en la superficie de la tierra en un sitio general sobre la misma en el cual se desee crear una onda
15. sísmica, colocar dicho detector en un sitio en la superficie de la tierra donde se desee detectar energía sísmi-



ca como resultado de ondas sísmicas que pasan por la tierra desde dichos generadores a dicho detector, cargar dichos generadores de señales sísmicas con una mezcla explosiva de gases, después, iniciar la actuación de dicho registrador, y explotar dichos gases explosivos cargados en dicho generador de señales simultáneamente por descarga eléctrica en cada mencionado generador en un punto determinado en tiempo de funcionamiento de dicho registrador.

5.

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dichos generadores de señales están colocados adyacentes a cada otro.

10=

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dichos generadores de señales están espaciados horizontalmente de cada otro por una distancia correspondiente a la mitad de la longitud de una onda con referencia a la principal frecuencia sísmica de una onda sísmica que viaja horizontalmente en el subsuelo cercano entre dichos generadores y dicho detector.

15.

4. "UN METODO PARA EXPLORACION GEOFISICA UTILIZANDO UN GENERADOR DE SEÑALES SISMICAS", tal y como queda substancialmente descrita en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

20.

Esta memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

25.

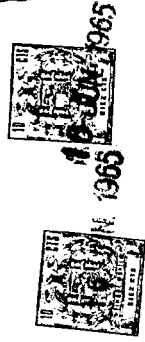
BA-11018  
11049  
11053

314264

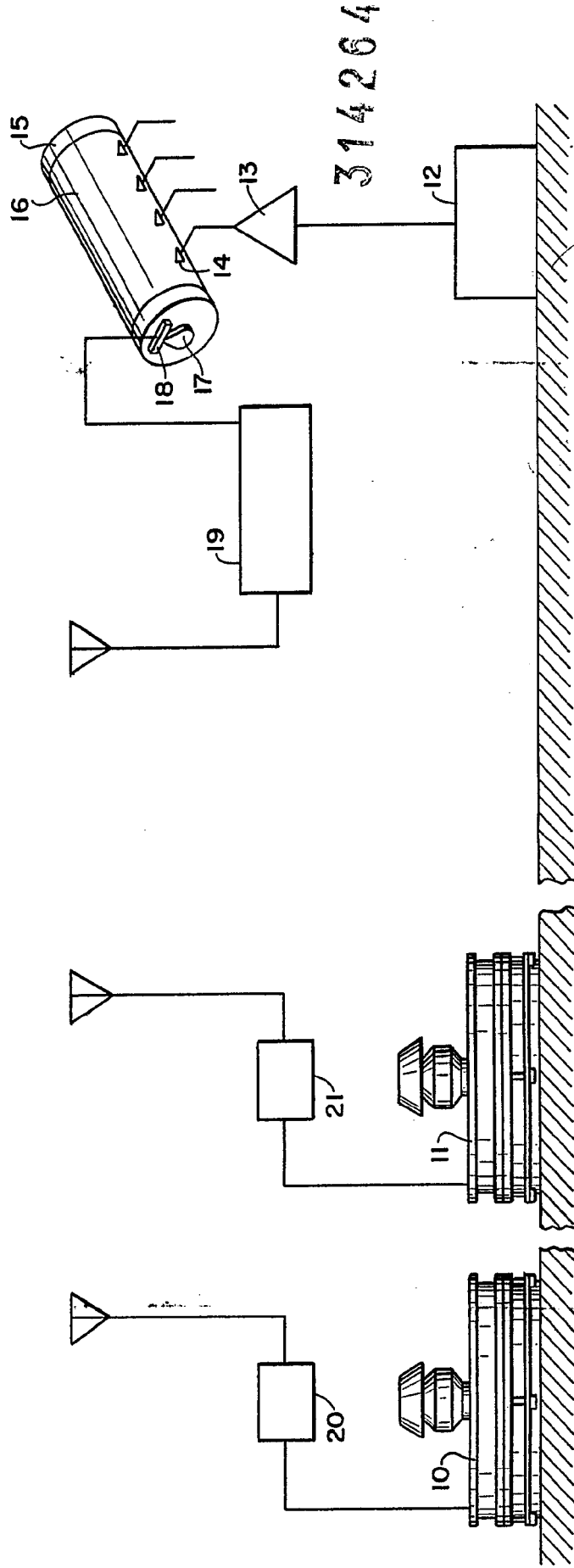
Madrid,  
SINCLAIR RESEARCH INC.,

16 JUN 1965

314264

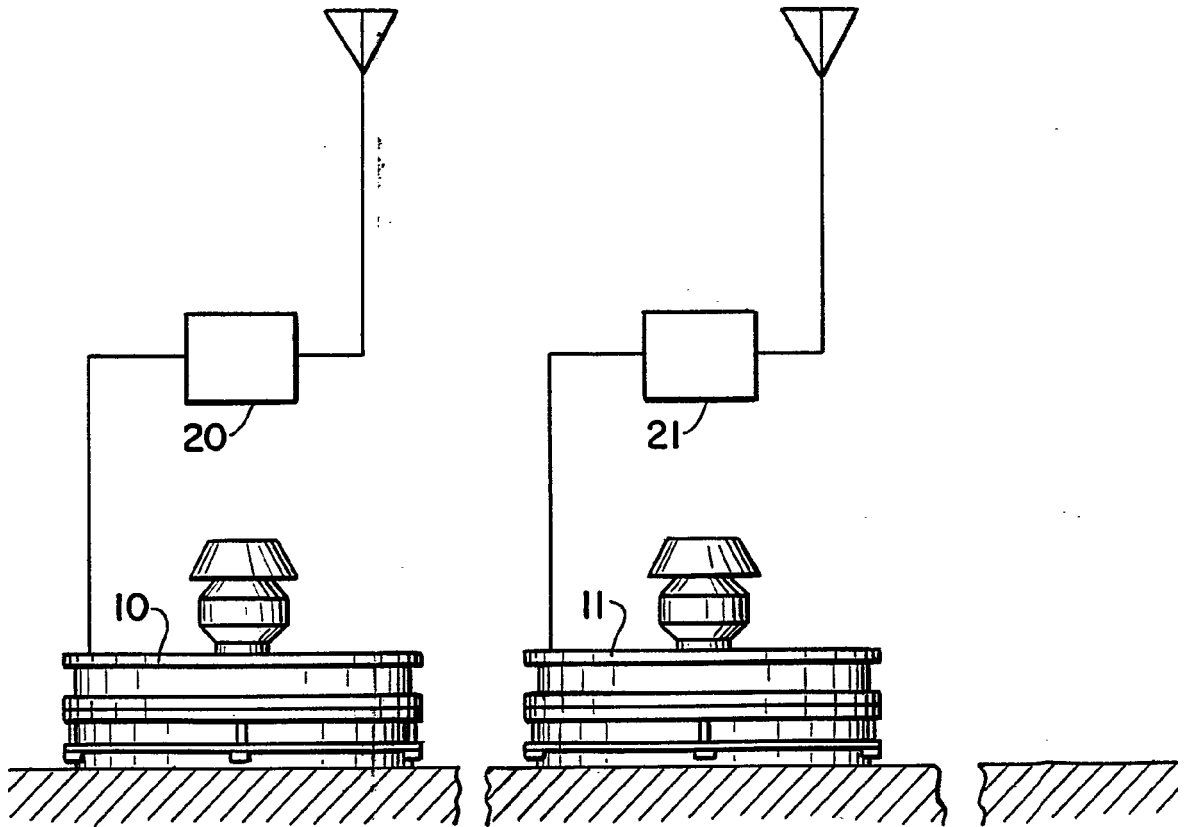


ESCALA VARIABLE



Madrid  
Y SONEZ ACEBO Y MODET

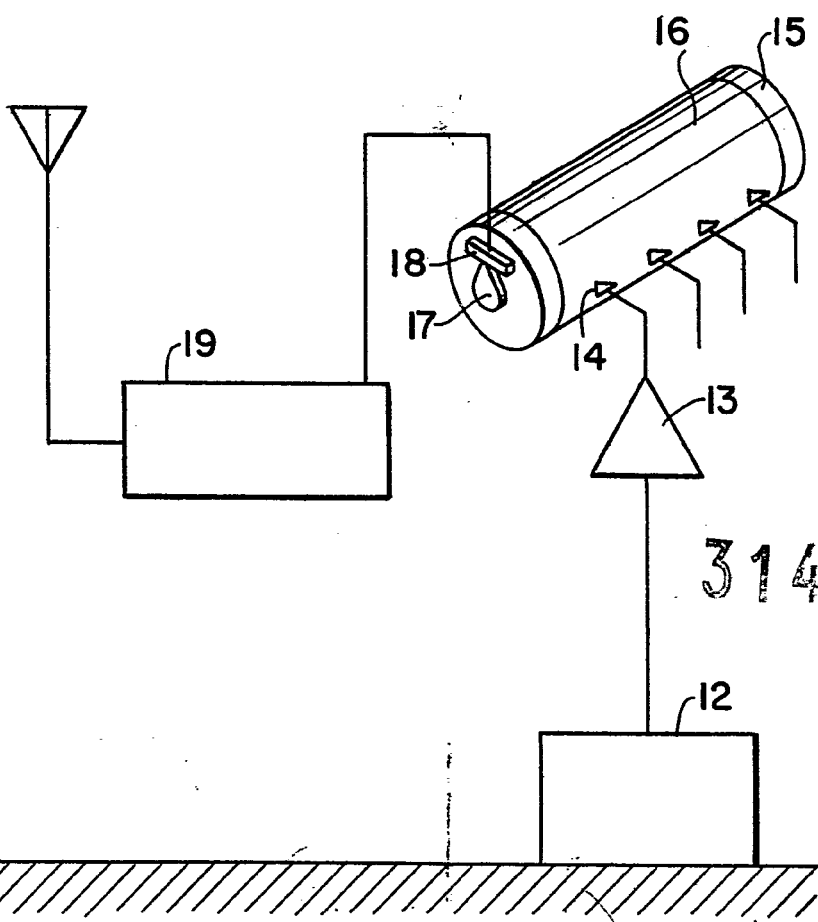
314264



SPAIN



# ESCALA VARIABLE



314264

Madrid  
COMER ACEBO Y MODEY