



ESPAÑA

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

5 JUL. 1978

(11) NUMERO	(10) A1
(21) 458.606	
(22) FECHA DE PRESENTACION	
9-5-77	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
684.604	10-5-76	EE.UU.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H03K	

(54) TITULO DE LA INVENCION

"UN METODO Y UN APARATO PARA EXTRAER INFORMACIONES DE TEMPORIZACION DE UNA SEÑAL PORTADORA MODULADA CON SIMBOLOS DIGITALES".

(71) SOLICITANTE (S) (FILE 23.257)

SCHLUMBERGER TECHNOLOGY CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

5000 Gulf Freeway, P.O. Box 1472, Houston, Texas 77001, Estados Unidos de América.

(72) INVENTOR (ES)

William N. Waggener

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 65.856)

ANTECEDENTES DEL INVENTO

El presente invento se refiere a sistemas de señalización digital y más particularmente a la extracción de informaciones de temporización de sistemas de señalización digital.

Quando datos digitales se transmiten por medios eléctricos, acústicos o mecánicos u otros medios, es necesario en el extremo receptor extraer informaciones temporizadas de la señal recibida con el objeto de identificar la época del tiempo de iniciación de cada símbolo digital transmitido. Típicamente, en el extremo transmisor una señal portadora se ha modulado con símbolos digitales, estando relacionada la velocidad del símbolo con la frecuencia portadora, generalmente como un múltiple de la misma o como una proporción de números enteros. En sistemas, donde la señal recibida se ha tornado ruidosa, el problema de obtener informaciones de temporización exactas es particularmente agudo. Por ejemplo, un tipo de sistema, donde se experimenta un trayecto de transmisión ruidoso, es el así llamado sistema de "registrar datos-durante-la-perforación", donde datos de sondeo del pozo se transmiten a la superficie de una perforación por medio de un tubo de sondeo durante la perforación. En tal caso, es difícil transmitir eléctricamente los datos adquiridos a la superficie a no ser que el tubo de sondeo esté provisto de un conductor aislado especial que incluya medios para formar --

las conexiones apropiadas para el conductor en las juntas del tubo de sondeo. Por ende, se han sugerido varios sistemas para transmitir acústicamente datos de sondeo, o bien por medio de un tubo de sondeo o en un líquido de sondeo. Típicamente, los datos se convierten a la forma digital y luego se usan para modular una señal portadora como, por ejemplo, por "variación por desfase" ("PSK"), variación por corrimiento de frecuencia ("FSK"), o "variación de amplitud" ("ASK"). En la superficie, la señal acústica se detecta y se demodula a fin de proveer la información de lectura deseada (ver, por ejemplo, la Patente Norteamericana Nº 3.886.495). En este o en cualquier otro tipo de sistema, donde el medio de transmisión no es ideal, la señal experimenta un ruido sustancial y esto dificulta la extracción de informaciones de temporización de los símbolos. Algunas técnicas para extraer la temporización de los símbolos están descritas en un artículo titulado "Progresos Recientes en la Sincronización de Símbolos" (Recent Advances in Symbol Synchronization) por W.N. Waggener, publicado en el Volumen 12, Nº 1 de Instrument Society of American Transactions, página 7.

Cuando se transmiten datos digitales por modulación de un portador y la frecuencia del portador se relaciona coherentemente con la velocidad del símbolo, la información de temporización de la onda portadora puede utilizarse para extraer informaciones de temporización del símbolo. A -

título de ejemplo numérico, si la velocidad del símbolo fuera, digamos, de 600 símbolos por segundo, y la frecuencia portadora modulada fuera, digamos, de 2400 hertzios, entonces - habría cuatro ciclos portadores por período de símbolo. La simple división de la frecuencia portadora por un factor de 4 daría una frecuencia cronométrica igual a la velocidad del símbolo. Aunque la frecuencia dividida sería sustancialmente correcta, el proceso de división produce una fase ambigua que debe ser resuelta.

La información de temporización de símbolos podría extraerse también de datos digitales independientemente de la frecuencia portadora, como se describe en la publicación arriba mencionada. Sin embargo, la información de temporización puede obtenerse solamente cuando un símbolo cambia de un valor a otro. Así, los períodos extensos sin tal transición dificultan mantener la sincronización de símbolos. Además, - cuando se experimentan niveles de ruido particularmente altos durante la transmisión, se intensifica el problema de mantener la sincronización.

El objeto del presente invento reside en proveer un sistema que reduce al mínimo los errores durante la detección de informaciones de temporización.

RESUMEN DEL INVENTO

De acuerdo con este y otros objetos, un aspecto -- del presente invento reside en un método para extraer infor-

maciones de temporización de una señal portadora modulada con símbolos digitales, estando relacionada la velocidad del símbolo con la frecuencia portadora, donde un circuito de bloqueo de fase genera una señal de error e incluye un oscilador sensible a dicha señal de error, y que comprende las etapas de: generar una primera señal en respuesta a dicha señal portadora sustancialmente con la velocidad del símbolo; generar una segunda señal sensible a transiciones de símbolos; y combinar dicha primera señal, dicha segunda señal y una señal derivada de dicho oscilador para generar dicha señal de error.

Otro aspecto del presente invento reside en un aparato para extraer informaciones de temporización de una señal portadora modulada con símbolos digitales, estando relacionada la velocidad de los símbolos con la frecuencia portadora, que comprende: un circuito de bloqueo de fase que incluye un oscilador y medios generadores de señales de error para controlar dicho oscilador; medios sensibles a dicho portador para generar una primera señal sustancialmente con la velocidad del símbolo; medios sensibles a transiciones de símbolos para generar una segunda señal; estando sensibles dichos medios generadores de señales de error a dicha primera señal, dicha segunda señal y una señal derivada de dicho oscilador para generar una señal de error para controlar dicho oscilador.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama esquemático de bloques

de un sistema según una realización del presente invento;

La figura 2 es un diagrama esquemático de bloques de un sistema según otra realización del invento;

La figura 3 es un diagrama, parcialmente en forma de bloques, que ilustra el presente invento incorporado a un sistema para hacer diagraffias de pozos.

DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Haciendo referencia a la figura 1, en la misma está representado un diagrama esquemático de bloques de un sistema según el presente invento para extraer informaciones de temporización de una señal portadora de entrada recibida, modulada con símbolos digitales. La temporización básica está provista por un circuito de bloqueo de fase 20 que incluye, entre otras cosas, un oscilador controlado por la tensión 21, un filtro de circuito 22, y un medio generador de señales de error 23. En la presente realización, el medio generador de señales de error es un amplificador adicionador que comprende un amplificador operativo 24 dispuesto de manera convencional para servir de amplificador adicionador, vale decir con la resistencia de retroalimentación apropiada y un empalme adicionador en su entrada inversora. Las entradas para el empalme adicionador del amplificador adicionador 23, por medio de los resistores de ponderación R1 y R2, són las salidas de los comparadores de fases 31 y 32, respectivamente.

El comparador de fases 31 recibe como una de sus en

tradas una señal que tiene una frecuencia característica f_1 derivada del oscilador 21 por un divisor cronométrico digital 40. La otra entrada para el comparador 31 está derivada del portador de la señal recibida. Un cronómetro portador es obtenido del portador y sirve de entrada para un contador 50, cuyo ciclo de contaje característico se ajusta a la relación entre la frecuencia portadora y la velocidad del símbolo, suponiéndose que esta relación es un número entero N para facilitar la ilustración. La salida del contador 50, que por ende tiene sustancialmente la misma velocidad que el símbolo, está acoplada con un comparador de fases 31 por medio del disparo AND 55.

Una entrada para el comparador de fases 32 es una señal con la frecuencia de referencia f_2 , que es también derivada del oscilador 21 por el divisor cronométrico 40 y que será generalmente igual a f_1 . La otra entrada para el comparador de fases 32 es la salida de un detector de transiciones 60, cuya salida es una medida de las transiciones de símbolos detectadas de la señal de entrada portadora modulada por el símbolo. En especial, la entrada para el detector de transiciones 60 es derivada de los datos de entrada por circuitería filtradora y limitadora convencional, para obtener una versión "limpia" de los datos de símbolos recibidos. La salida del filtro del circuito 22, que es indicativa del nivel de error, está acoplada a un detector de umbral 70, cuya salida

es un "0" lógico si se ha excedido un nivel de umbral prescripto. A la inversa, la salida del detector de umbral es "1" lógico si el nivel de umbral no se ha excedido. La salida del detector de umbral 70 es la segunda entrada para el disparo AND 55.

La operación del sistema de la figura 1 es como sigue: La salida del detector de transiciones es sometido a comparación de fases con la frecuencia f_2 que ha sido derivada del oscilador de circuito de bloqueo de fase 21. La señal resultante (que se denominará en lo que sigue "segunda señal de componente de error") es ponderada por R2 y aplicada como una señal de error que impulsa el circuito de bloqueo de fase a la frecuencia y fase de las transiciones de símbolos. La salida del detector de transición 60 repone también al contador 50. Al activarse inicialmente el sistema, el contador 50 puede contener al azar cualquier conteo. La señal de reposición inicial del detector de transición 60 lo sincroniza así con las señales de símbolos, de modo que el portador puede -- sustituir apropiadamente a las transiciones de símbolos en caso de que éstos últimos se detuvieran por un tiempo. Una vez que el circuito 20 está en bloqueo de fase, la señal de error en el circuito, medida en la salida del filtro de circuito 22, será suficientemente pequeña como para que la salida del detector de umbral 70 se transforme en "1" lógico que, a su vez, capacita el disparo AND 55. Ahora se alimentan impulsos crono

métricos del contador 50 al comparador de fases 31 para una comparación de fases con la señal de frecuencia f_1 . El error de fase indicado en la salida del comparador 31 (denominado en la presente en general "primera señal de componente de error") es ponderado por R_1 y sumado por el amplificador adionador 23 con el error de fase medido en base a transiciones de símbolos. Una característica del presente invento es que si no hay transiciones de símbolos durante un período de tiempo, el contador cronométrico portador 50 mantiene la sincronización de circuitos. Cuando se producen transiciones de símbolos, la contribución de error de fase basada en transiciones de símbolos se pondera más que la contribución de error de fase basada en el cronómetro portador en virtud de los resistores R_1 y R_2 de diferentes valores, y así el circuito tiende a reajustar la fase del oscilador de circuito para concordar con la temporización real de las transiciones de símbolos. El resistor R_1 es variable para facilitar el ajuste de la relación de ponderación, si así se desea. Si el circuito pierde el bloqueo, el aumento en la señal de error del circuito causará la inhibición de la contribución de error causada por el cronómetro portador 50 en virtud de la incapacitación del disparo AND 55. Esta acción inhibidora continúa hasta la ocurrencia de transiciones de símbolos que vuelven a bloquear el circuito de bloqueo de fase. La temporización necesaria del sistema se obtiene, por ejemplo, del

divisor cronométrico 40.

El oscilador controlado por la tensión 21 se ajusta preferentemente para marchar con una frecuencia que es un múltiplo de la velocidad del símbolo, de modo que el divisor cronométrico digital 40 pueda proveer fases múltiples de la frecuencia de referencia. Esto permite seleccionar la óptima fase cronométrica para los dos comparadores de fases y permite la compensación por cualquier desfasaje conocido entre las -- transiciones portadoras y las transiciones de símbolos (usando apropiadamente f_1 y f_2). Preferentemente, la frecuencia -- portadora debería ser un múltiplo relativamente grande de la velocidad del símbolo para reducir al mínimo el desfasaje causado por la resolución del contador 50. Cuando la frecuencia portadora es solamente un pequeño múltiplo de la velocidad del símbolo, puede emplearse un multiplicador de frecuencias coherente para aumentar la frecuencia cronométrica portadora de referencia.

Una versión menos compleja, del sistema de la figura 1 se ilustra en la figura 4. En esta realización, el detector de transiciones de símbolos 60 repone el contador 50 cada vez que se produce una transición de símbolo. Se emplea un comparador de fase única 31 que deriva una señal de error por comparación de la salida del divisor cronométrico 40 con la salida del contador 50. Cuando no hay transiciones de símbolos, el contador "marcha libremente" y mantiene el bloqueo del cir

cuito.

Es evidente de la figura 4 que el contador 50 provee un impulso de salida en respuesta a la ocurrencia de un impulso de reposición y/o cuando llega a su contaje prefijado. Si se seleccionara una implementación de contador sincrónico para el contador 50, estos dos sucesos deberían ocurrir dentro del mismo período del cronómetro portador, de modo que ambos resulten en un impulso de salida del contador. Una desventaja inherente al uso de un contador sincrónico se debe al hecho de que la fase del contador está en fase con el cronómetro portador y no necesariamente con la señal del dato. Así, aunque esta implementación es menos compleja que el sistema de la figura 1, la resolución del contador 50 es un factor limitativo del desempeño.

El error de resolución puede mejorarse usando un contador asincrónico. Este genera un impulso de salida en respuesta inmediata a un impulso de reposición cuando se detecta una transición de símbolo. En consecuencia se provee la fase precisa de la señal de dato para el comparador de fases 31 a fin de mantener el circuito de bloqueo de fase bloqueado con precisión sobre las transiciones de símbolos. Sin embargo, cabe notar que si la frecuencia portadora es mucho más alta que la frecuencia del dato, la diferencia de fase entre el portador y las transiciones de símbolos es tan pequeña que puede ser aceptable aún con el uso de un contador sincrónico.

Se ha comprobado que el sistema de extracción de señales de temporización arriba discutido es útil en el campo de sondeo de pozos y más particularmente para la técnica de "registrar-datos-durante-la-perforación" arriba mencionada. Un aparato capaz de poner en práctica esta técnica se ilustra en la figura 3 en relación con un típico aparato de perforación giratorio 100. La torre de sondeo 102 sostiene la sarta de varillas de perforación 104 que se extiende en el pozo 107 y está suspendida del gancho 105 por medio de un eslabón giratorio 106. La sarta de varillas de perforación 104 incluye la barrena 108, uno o más collares de perforación 110 y un largo tubo de sondeo 112. El tubo 112 está acoplado a una varilla de arrastre 114 que se extiende por un mecanismo accionador giratorio 116 impulsado por uno o más motores 118.

Cerca de la entrada de la perforación 107 se halla un sistema de circulación de fluido de sondeo o lodo 115 de tipo convencional. El sistema de circulación comprende una bomba 120 que hace circular el lodo del pozo 122 al interior de la tubería de lodo 124 y luego hacia abajo por la varilla de arrastre 114, la sarta de varillas de perforación 104 para salir por los orificios en la barrena 108. El lodo vuelve entonces hacia arriba en el anillo 126 y sale de la caja 128 - por la abertura 130 entrando en la tubería de retorno de lodo 132 para volver al pozo de lodo 122.

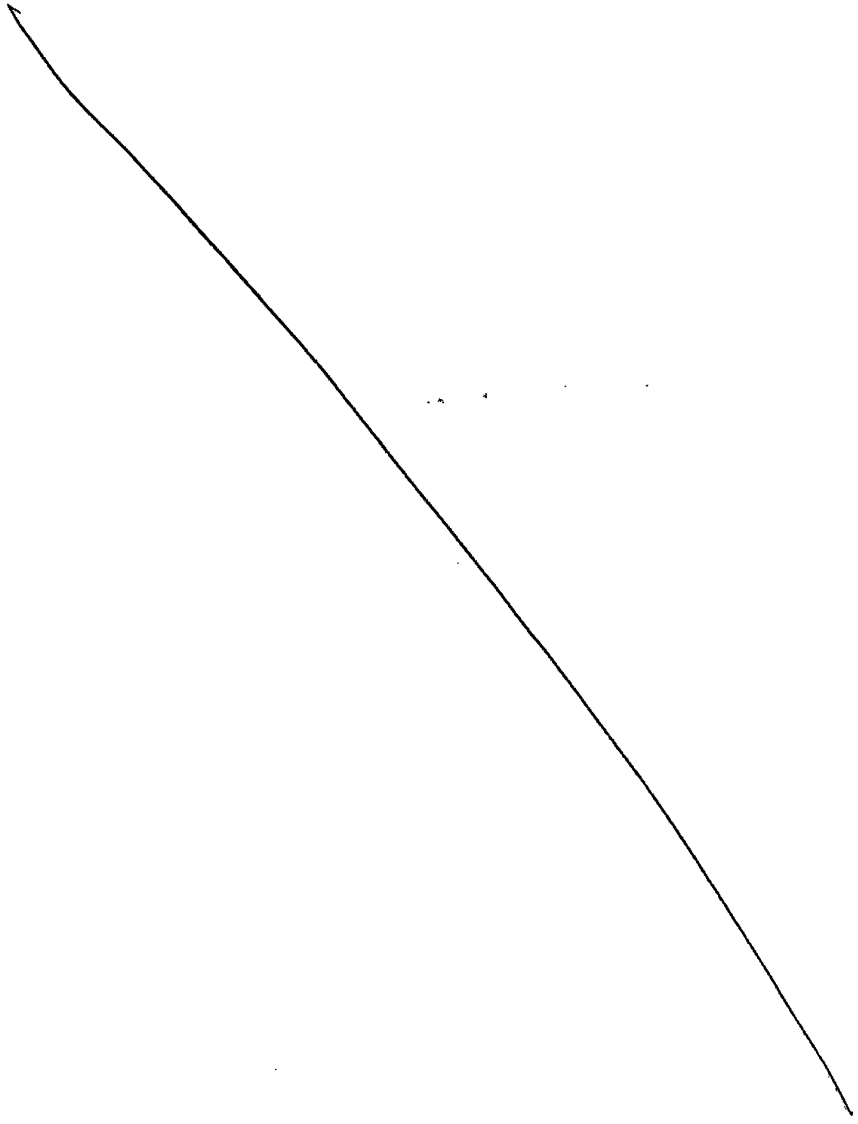
El sistema de registrar datos-durante-la-perforación 134 está dispuesto convenientemente dentro de la perfo-

ración cerca de la barrena 108. Posiblemente el enfoque más promisorio hasta ahora para transmitir señales hacia arriba en la perforación es un sistema que incluye un generador de señales 136 regulablemente accionado para interrumpir selectivamente el flujo de lodo y de esta manera impartirle una señal acústica. La señal acústica sube por el lodo circulante en la sarta de varillas de perforación 104 y es detectada sobre la superficie por el transductor 138 asegurado a la tubería de lodo 124. El cartucho 140 está provisto para detectar las condiciones variables en el interior del pozo y para impulsar el generador de señales 136 de acuerdo con los valores de las condiciones detectadas. La fuente de energía 142 sirve para accionar el cartucho 140 e incluye una turbina ubicada dentro del flujo del lodo circulante. Los detalles de tal sistema se describen, por ejemplo, en la Patente Norteamericana Nº 3.309.656.

El circuito de extracción de señales de temporización arriba descrito está dispuesto sobre la superficie para recibir en su entrada la señal filtrada del transductor 138. Un filtro de ruidos de la bomba 144 elimina las perturbaciones del lodo causadas por la operación de la bomba que de otro modo causarían una seria distorsión de la señal del generador 136, como se describe en la Patente Norteamericana - - Nº 3.742.443. El circuito de procesamiento 146 recibe la señal filtrada y puede incluir otros medios para mejorar la ca

1 lidad de la señal como, por ejemplo, un filtro de banda y un
control automático de ganancia. Sin embargo, la función pri-
maria del circuito de procesamiento 146 es la de recuperar un
cronómetro portador y asimismo demodular la salida del filtro
5 144. Estas tareas son ejecutadas de manera muy conocida por
circuitaría disponible. El circuito de reconstrucción de tem-
porización 148 arriba descrito (ver figuras 1 y 2) recibe dos
entradas 149 y 150 del circuito de procesamiento 146, corres-
pondientes, respectivamente, a la señal del cronómetro porta-
10 dor y a la señal de datos demodulada. Una señal cronométrica
apropiada en fase con el dato es producida por el circuito
148 de acuerdo con la discusión detallada que antecede y lue-
go alimentada al circuito 152 de reconstrucción de datos. El
cronómetro reconstruido es utilizado por el circuito 152 pa-
15 ra recuperar la información en la señal de dato sobre la tu-
bería 150 que es indicativa de las condiciones medidas dentro
del pozo. Si se utiliza la modulación por variación por des-
fasaje (PSK), el circuito 152 puede operar para producir una
señal de decisión en bits de la entrada 150 que es luego
20 pasada por un descodificador diferencial que indica la ocu-
rrencia de una transición. Puede incluirse también un des-
conmutador que funcione en las condiciones de control de tempo-
rización del circuito 148 para determinar el comienzo de una
palabra de dato. Circuitaría de este tipo es muy conocida en
25 el ramo, de modo que se estima innecesario ofrecer detalles

adicionales. (Para una presentación de los circuitos de procesamiento y de reconstrucción de datos, ver Viterbi, A.J., Principles of Coherent Communication (Principios de Comunicación Coherente), McGraw-Hill, 1966, páginas 286-292). Las palabras de datos y/o las mediciones derivadas de la salida del desconmutador pueden representarse y/o registrarse sobre un dispositivo apropiado 154.



REIVINDICACIONES

Habiendo así descripto el presente invento y manera preferida de su realización, se declara reivindicar como de propiedad y derecho exclusivo:

1. Un método para extraer informaciones de temporización de una señal portadora modulada con símbolos digitales, estando relacionada la velocidad de los símbolos con la frecuencia del portador, donde un circuito de bloqueo de fase genera una señal de error e incluye un oscilador sensible a dicha señal de error, caracterizado por las etapas de: generar una primera señal en respuesta a dicha señal portadora sustancialmente con la velocidad del símbolo; generar una segunda señal sensible a transiciones de símbolos; y combinar dicha primera señal, dicha segunda señal y una señal derivada de dicho oscilador para generar dicha señal de error.

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, - caracterizado porque la velocidad del símbolo digital es un submúltiple entero de la frecuencia portadora.

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la señal derivada de dicho oscilador es un submúltiple entero de la frecuencia del oscilador.

4. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicha etapa de combinación comprende comparar la fase de la señal derivada del oscilador con la fase de dicha segunda señal en presencia de transiciones de

mc

símbolos y la fase de dicha primera señal por lo menos en ausencia de transiciones de señales.

5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque dicha etapa de combinación comprende combinar la primera y segunda señal y comparar la fase de la señal resultante con la fase de la señal derivada de dicho oscilador.

6. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la etapa de combinación comprende comparar las fases de la primera y segunda señal, respectivamente, con señales derivadas de dicho oscilador para producir una tercera y una cuarta señal; y sumar la tercera y cuarta señal.

7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada por ponderar la tercera y cuarta señal para enfatizar el efecto de dicha cuarta señal en relación con el de la segunda señal.

8. Un método de acuerdo con la reivindicación 4, 5, 6 ó 7, caracterizado por incapacitar la primera señal en respuesta a una condición predeterminada.

9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque dicha etapa de incapacitación comprende detectar el nivel de salida de dicha señal de error e incapacitar dicha primera señal cuando dicho nivel de salida excede un nivel preseleccionado.

ME

1 10. Un método de acuerdo con la reivindicación 5,
donde la primera señal es derivada de la señal portadora me-
diante un contador, caracterizado porque dicha etapa de com-
binar la primera y segunda señal comprende controlar la repo-
5 sición de dicho contador con dicha segunda señal.

 11. Un método de acuerdo con cualquiera de las rei-
vindicações que anteceden, caracterizado por incluir las
etapas de detectar un parámetro dado durante una operación
de perforación de un pozo, generar dichos símbolos en res-
10 puesta al parámetro detectado, modular dicha señal portado-
ra con dichos símbolos, transmitir dicha señal modulada a la
superficie y detectar dicha señal modulada transmitida so-
bre la superficie.

 12. Un método de acuerdo con la reivindicación 11,
15 donde se hace circular fluido de perforación desde la super-
ficie al interior de la perforación y luego de vuelta a la
superficie durante la perforación, caracterizado porque di-
cha señal modulada se transmite acústicamente a la superfi-
cie a través de dicho fluido de perforación.

20 13. Un método de acuerdo con la reivindicación 11
ó 12, caracterizado por obtener una señal portadora y una se-
ñal de transición de símbolos de dicha señal modulada detec-
tada y reconstruir dichos símbolos sobre la superficie bajo
el control de temporización de la señal derivada de dicho os-
25 cilador para proveer mediciones de dicho parámetro.

mle

14. Un método de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por registrar y/o representar una salida derivada de los símbolos reconstruïdos.

15. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, caracterizado por sincronizar dicha primera y segunda señal.

16. Un aparato para extraer informaciones de temporización de una señal portadora modulada con símbolos digitales, estando relacionada la velocidad de los símbolos con la frecuencia portadora, que comprende: un circuito de bloqueo de fase que incluye un oscilador y medios generadores de señales de error para controlar dicho oscilador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender medios sensibles a dicho portador para generar una primera señal sustancialmente con la velocidad del símbolo; medios sensibles a transiciones de símbolos para generar una segunda señal; estando sensibles dichos medios generadores de señales de error a dicha primera señal, dicha segunda señal y una señal derivada de dicho oscilador para generar una señal de error para controlar dicho oscilador.

17. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque dichos medios generadores de la primera señal comprenden un contador.

18. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 16 ó 17, caracterizado porque dicha velocidad de símbolos digi-

m Ce

tales es un submúltiple entero de la frecuencia portadora.

19. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 16, 17 ó 18, caracterizado porque dicha señal derivada de dicho oscilador es un submúltiple entero de la frecuencia de dicho oscilador.

20. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, donde el medio generador de señales -- tiene dos entradas, caracterizado porque dicho primero y segundo medio generador de señales están acoplados con una entrada del medio generador de señales de error y la señal derivada de dicho oscilador es aplicada a la otra entrada.

21. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, caracterizado por comprender un primer medio comparador sensible a dicha primera señal y dicha señal derivada del oscilador para generar una tercera señal; un segundo medio comparador sensible a dicha segunda señal y una señal derivada del oscilador para generar una cuarta señal; y un medio para sumar dicha tercera y cuarta señal y para -- proveer la señal sumada a dicho medio generador de señales de error.

22. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 21, caracterizado por comprender medios para ponderar los valores de dicha tercera y cuarta señal en la entrada a dichos medios adicionadores, de modo que dicha cuarta señal se aplique con mayor peso que la tercera señal.

me

1 23. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones
17 a 21, caracterizado porque dicha segunda señal es aplica-
da a la reposición de dicho contador.

5 24. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones
17 a 20, caracterizado porque dicha salida de dicho contador
está conectada con dicho medio generador de señales de error
y la reposición de dicho contador es sensible a dicha segun-
da señal.

10 25. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las
reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender me-
dios para incapacitar dicha primera señal en respuesta a una
condición predeterminada.

15 26. Un aparato de acuerdo con la reivindicación
25, caracterizado porque dicho medio de incapacitación com-
prende un medio para detectar el nivel de salida de dicho
medio generador de señales de error y para incapacitar di-
cha primera señal cuando el nivel de salida excede un nivel
preseleccionado.

20 27. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 16,
caracterizado por comprender medios para sincronizar dicho
primer medio generador de señales con dicha segunda señal.

25 28. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las
reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender
un medio para detectar un parámetro dado durante una ope-
ración de perforación de un pozo; un medio para generar

mCe

1 dichos símbolos en respuesta al parámetro detectado; un me-
dio para modular dicha señal portadora con dichos símbolos;
un medio para transmitir dicha señal modulada a la superfi-
cie, y un medio para detectar dicha señal modulada transmi-
5 tida sobre la superficie.

29. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 28,
donde se hace circular fluido de perforación desde la super-
ficie al interior del pozo y de vuelta a la superficie duran-
te la perforación, caracterizado porque dicho medio transmi-
10 sor comprende un medio para transmitir acústicamente señales
a través de dicho fluido de perforación.

30. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 28,
caracterizado por comprender un medio de filtro sensible a
la señal modulada detectada para reducir señales de ruidos
15 generadas en el fluido de perforación por la bomba usada pa-
ra hacer circular dicho fluido de perforación.

31. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 29
ó 30, caracterizado por comprender medios para obtener una
señal portadora y una señal de transición de símbolos de di-
20 cha señal modulada detectada y para reconstruir dichos sím-
bolos bajo el control de temporización de una señal deriva-
da de dicho oscilador.

32. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 31,
caracterizado por comprender un medio para registrar y/o re-
25 presentar una salida derivada de los símbolos reconstruidos.

mCe

33a.- UN METODO Y UN APARATO PARA EXTRAER INFORMACIONES DE TEMPORIZACION DE UNA SEÑAL PORTADORA MODULADA CON SIMBOLOS DIGITALES.

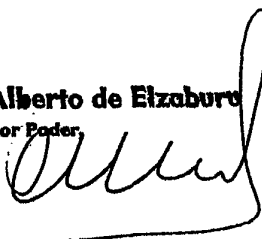
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 23.FEB.1978

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder.



m/e:

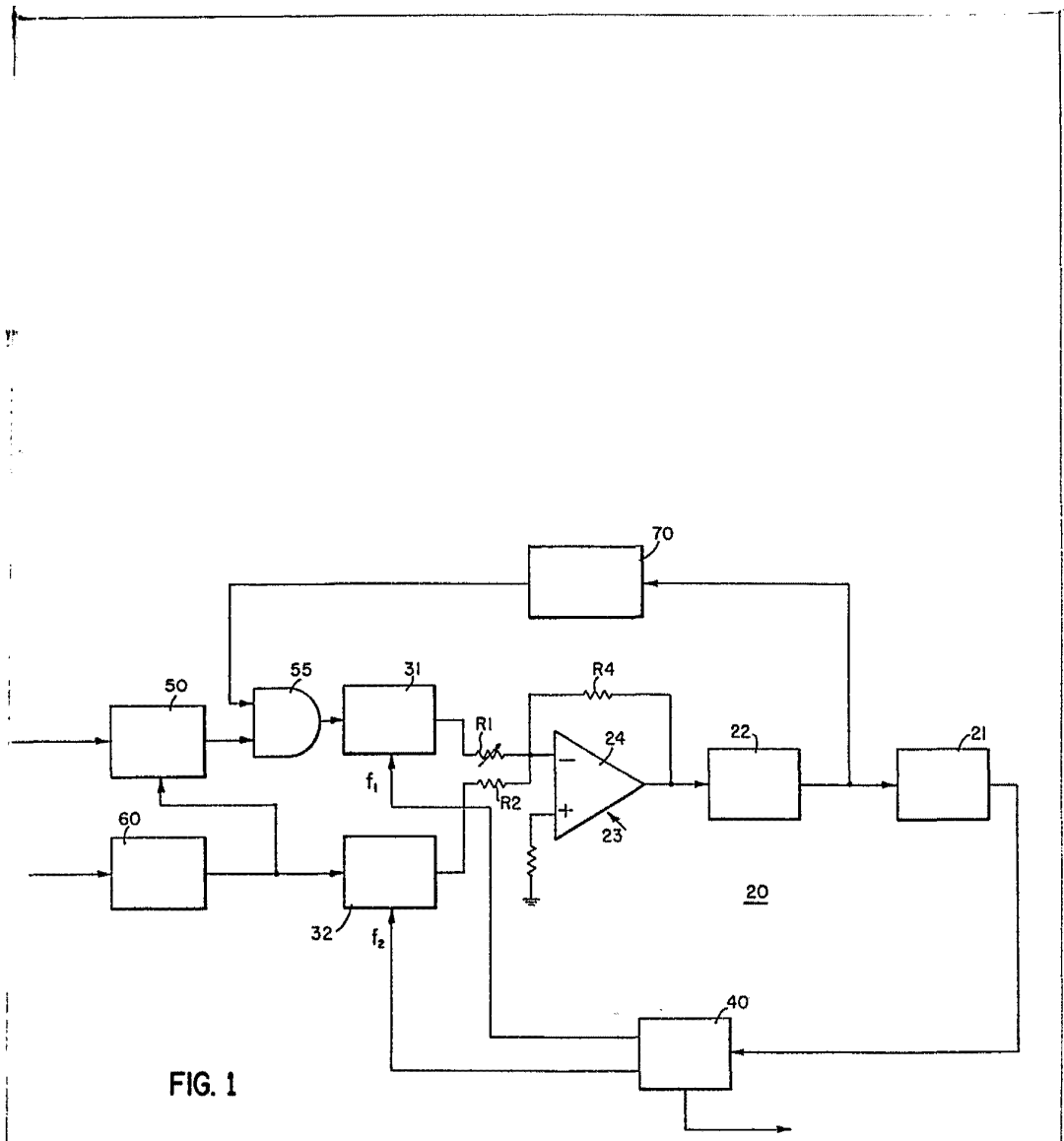


FIG. 1

Albert
Engr.

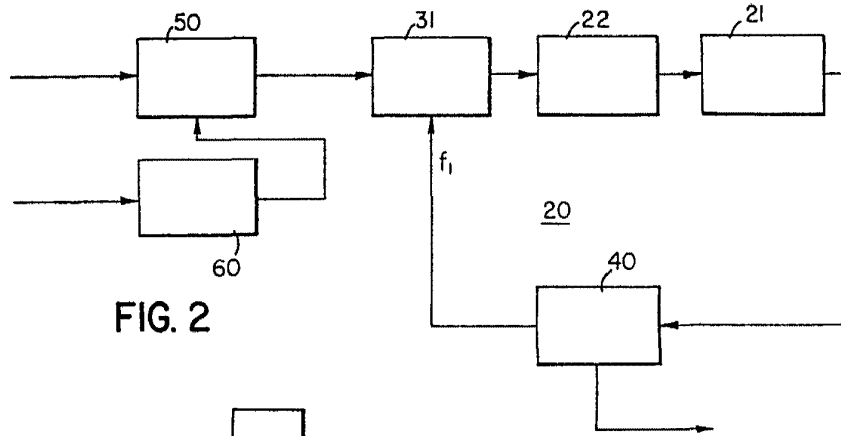


FIG. 2

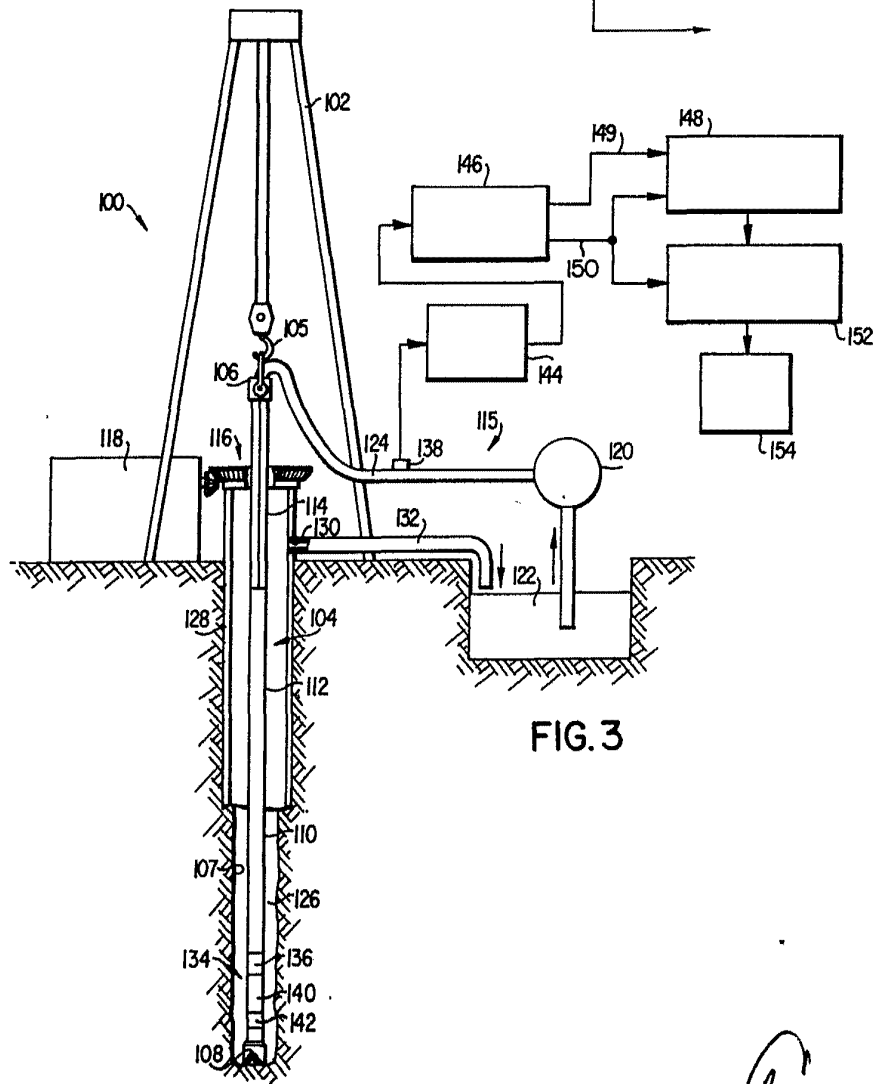


FIG. 3

Am