

430383

14  
P.- 58.534



74-F-454

MDB

Case No 29443-(DMW)

MEMORIA DESCRIPTIVA

int. Cl. G01S, G01P

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de RAYTHEON COMPANY

entidad norteamericana

establecida en 141 Spring Street, Lexington, Massachusetts,  
Estados Unidos de América.

por: "UN SISTEMA PARA MEDIR LA VELOCIDAD DE UN VEHICULO QUE  
SE DESPLAZA A TRAVES DE UN MEDIO"  
(Clase Internacional G01s, G01p)



### Principios Básicos del Invento

5 La velocidad de un buque se mide frecuentemen-  
te por medio de sistemas de sonar de efecto Doppler, en  
los cuales se dirige un haz de energía sónica descendente-  
mente hacia el fondo de una masa de agua en la cual es-  
tá navegando el buque para proporcionar reflexiones des-  
de el fondo, dirigiéndose también el haz de energía sónica  
10 en una dirección hacia proa o hacia popa del buque de  
modo que los ecos recibidos del fondo del océano adquie-  
ren un desplazamiento de frecuencia Doppler de acuerdo  
con la velocidad del buque.

15 Surge un problema en la medida del desplazamien-  
to de frecuencia por efecto Doppler producido por el sis-  
tema típico de sonar de efecto Doppler de impulsos, en el  
cual deben realizarse medidas de la frecuencia Doppler du-  
rante el período de tiempo relativamente corto de los im-  
pulsos de energía sónica, mientras no se proporciona infor-  
mación durante los intervalos relativamente largos entre  
20 impulsos. Por ejemplo, los osciladores controlados por  
tensión, utilizados en bucles de fase sincronizada para  
el tratamiento de la frecuencia portadora de tales seña-  
les sonar, requieren alguna forma de circuito de muestreo  
y retención para mantener la frecuencia del oscilador du-  
rante los intervalos entre impulsos, dando esto como re-  
25 sultado una tendencia bien conocida de tales osciladores



a experimentar una deriva de frecuencia durante los intervalos entre impulsos.

5 Un problema adicional experimentado en la medida de frecuencia Doppler con sistemas sonar de efecto Doppler por impulsos resulta del hecho de que tales sistemas funcionan frecuentemente en un ambiente de ruido externo tal como el producido por las hélices del buque y flujo turbulento y, en conformidad, algunos o muchos de los ecos recibidos pueden dar una medida pobre de la frecuencia Doppler debido al ruido excesivo. Tal problema puede ser grave en un sistema receptor de bucle de fase sincronizada por muestreo en el cual está disponible una señal de entrada al bucle solamente durante períodos de tiempo relativamente cortos de los impulsos recibidos.

10

15

#### Resumen del Invento

Son superados los problemas precedentes y se proporcionan otras ventajas mediante un sistema de medida de acuerdo con el invento, que provee los medios necesarios para la transmisión secuencial y la recepción de señales de sonar. Estas señales son dirigidas en haces estrechos en una dirección angular con relación al casco de un buque que se desplaza a través de una masa de agua, de modo que la energía radiante es dirigida tanto en dirección descendente como en una dirección a lo largo del eje geométrico

20

25



longitudinal del buque. De este modo, las reflexiones de esta energía radiante desde el fondo del océano o desde remolinos y otras fuentes de reflexión en la propia masa de agua adquieren un desplazamiento de frecuencia por efecto Doppler de acuerdo con la velocidad del buque a través de la masa de agua. En una realización preferida del invento se utilizan un par de transductores transmisores para dirigir estas energías radiantes respectivamente con una componente directa e inversa a lo largo del eje de balanceo del buque para proporcionar desplazamientos de frecuencia por efecto Doppler positivos y negativos que, cuando son restados entre sí, proporcionan una medida de la velocidad del buque que es sustancialmente invariante para un movimiento de cabeceo del buque. La señal recibida de cada uno de los sistemas de transmisión de transductor es traducida a un valor más bajo de frecuencia, después de lo cual se mide la duración de un número predeterminado de los ciclos de la señal. La medida se repite durante cada uno de los ecos recibidos y un comparador compara los valores de estas medidas sucesivas. Una igualdad de las medidas sucesivas indica la presencia de medidas que están suficientemente libres de ruido para proporcionar datos de velocidad correctos. Los valores sucesivos de las medidas son almacenados entonces y utilizados para proporcionar una oscilación periódica que tiene una frecuencia superior



-7 ENE 1974

(típicamente superior en unos cuantos órdenes de magnitud) a la frecuencia de repetición de la señal de sonar transmitida, dependiendo la frecuencia de la magnitud de estas medidas sucesivas. De este modo, las señales pulsatorias recibidas son convertidas en una señal periódica análoga a una señal de onda continua muestreada, que es adecuada para la medida de frecuencia Doppler. Las señales periódicas derivadas de los ecos de las transmisiones del par de transductores son entonces combinadas de un modo en el cual la frecuencia Doppler de una de las señales periódicas es restada de la frecuencia Doppler de la otra señal periódica. Por ejemplo, esto puede realizarse convenientemente con un contador reversible acoplado a un multiplicador de frecuencia fija en el cual la frecuencia del oscilador es multiplicada por el cómputo del contador reversible. La oscilación resultante que tiene incorporada la modulación de frecuencia Doppler es aplicada entonces a un contador que cuenta los ciclos de esta oscilación durante un intervalo de tiempo predeterminado para proporcionar el número de ciclos por unidad de tiempo, siendo este proporcional a la velocidad del buque.

Breve descripción de los Dibujos

Los aspectos antes mencionados y otras características del invento se explica en la siguiente descripción tomada en combinación con los dibujos que se acompañan, en donde:



La figura 1 representa una vista ilustrativa de un buque portador del sistema de medida de velocidad del invento;

5 la figura 2 es un diagrama de bloques de un receptor de la figura 1;

la figura 3 es un diagrama de bloques de una unidad electrónica de la figura 1 para extraer datos Doppler de señales recibidas por el receptor de la figura 1 y para proporcionar señales a transmitir por un transmisor de la figura 1;

10 la figura 4 es un diagrama de bloques de un extractor Doppler de la figura 3 para extraer datos Doppler del receptor de la figura 1;

15 la figura 5 es un diagrama de bloques de un combinador Doppler de la figura 3 para combinar los datos Doppler obtenidos de señales recibidas por cada uno de los dos transductores representados en la figura 1; y

20 la figura 6 es un diagrama de bloques de una unidad de tratamiento de señal de profundidad de la figura 3 para medir el tiempo transcurrido entre una transmisión de energía desde el transmisor de la figura 1 y la recepción de energía reflejada por el receptor de la figura 1.

Descripción de la Realización Preferida

25 Con referencia ahora a la figura 1, se ve una vis-



ta ilustrativa de un buque 20 que navega sobre el oceano  
 22 y es portador de un sistema 24 de medida de velocidad  
 que, de acuerdo con el invento, comprende un transductor  
 26 de proa y un transductor 28 de popa que están encerra  
 5 dos en un alojamiento 30 lleno de aceite que acopla ener  
 gía sónica entre los transductores 26 y 28 y el agua del  
 océano 22. El sistema 24 comprende también un receptor 32,  
 un transmisor 34, circuitos 36 y 38 T-R para acoplar ener  
 gía sónica entre el receptor 32 y el transmisor 34, res-  
 10 pectivamente, al transductor 26 de proa y al transductor  
 28 de popa, un dispositivo 40 de visualización que se ve  
 en la cabina del buque 20, un dispositivo medidor de tem  
 peratura, tal como un termistor 42, situado dentro del  
 aceite del alojamiento 30 lleno de aceite y una unidad 44  
 15 electrónica acoplada al receptor 32, el transmisor 34, el  
 dispositivo 40 de visualización y el termistor 42. La uni  
 dad 44 electrónica genera señales para transmisión por el  
 transmisor 34 y trata las señales de desplazamiento de  
 frecuencia Doppler obtenidas en señales incidentes sobre  
 20 los transductores 26 y 28 para proporcionar en el disposi  
 tivo 40 de visualización una medida de la velocidad del  
 buque 20.

El transductor 26 está acoplado al circuito 36  
 T-R por intermedio de la línea 46 y el transductor 28 está  
 25 acoplado al circuito 38 T-R por intermedio de la línea 48.



El transmisor 34 está acoplado al circuito 36 T-R por intermedio de la línea 50, al circuito 38 T-R a través de la línea 52 y a la unidad 44 electrónica a través de la línea 54. El receptor 32 está acoplado al circuito 36 T-R por intermedio de la línea 56, al circuito 38 T-R a través de la línea 58 y a la unidad 44 electrónica por intermedio del cable 60, estando acoplada a su vez la unidad 44 electrónica al dispositivo 40 de visualización a través del cable 62.

Los transductores 26 y 28 están orientados para transmitir sus haces respectivos de energía acústica según ángulos de  $30^\circ$ , respectivamente, a popa y a proa respecto a una normal a la quilla del buque 20. Los haces de energía acústica son suficientemente estrechos para reducir la cantidad de reverberación, siendo utilizado un haz de haz de  $4^\circ$  en la realización preferida. La energía sónica incide sobre el fondo 64 del océano 22 y se refleja desde el mismo en varias direcciones, de modo que una porción de la energía sónica reflejada es dirigida nuevamente en retorno hacia los transductores 26 y 28. Debido a la orientación de  $30^\circ$  de estos haces de energía sónica, cada uno de los haces tiene una componente dirigida a lo largo del eje geométrico longitudinal del buque 20, con el resultado de que el movimiento de avance o retroceso del buque 20 produce un desplazamiento por efecto Doppler para la

-7 ENE 1974

frecuencia de la energía reflejada. En el caso de movimiento de avance del buque 20, el haz de energía acoplado al transductor 26 de proa experimenta un desplazamiento Doppler positivo, mientras que el haz acoplado al transductor 28 de popa experimenta un desplazamiento Doppler negativo. Esta orientación de los transductores 26 y 28 es conveniente por cuanto que tiende a anular variaciones en la frecuencia Doppler que resultan de un movimiento de cabeceo del buque 20, obteniéndose esta anulación restando el desplazamiento Doppler asociado con el transductor 28 de popa del desplazamiento Doppler asociado con el transductor 26 de proa.

Con referencia ahora a la figura 2, se ve que el receptor 32 comprende dos canales, cada uno de los cuales comprende un amplificador 66 que tiene control automático de ganancia, un filtro 68 pasabanda, un comparador 70 para comparar la señal de salida del filtro 68 pasabanda con la señal de una fuente 72 de señal de referencia, un mezclador 74, un filtro 76 de paso bajo y un segundo comparador 78 y una segunda fuente 80 de señal de referencia. Se ve que cada uno de los canales del receptor 32 tiene cuatro terminales de señal designados por las letras A, B, E y L, estando designados estos terminales adicionalmente por las cifras 1 y 2 que serán utilizadas posteriormente cuando se desee indicar el canal particular en donde se encuentra un terminal. De este modo, se ve que las señales de entrada al receptor en las líneas 56 y 58 están acopladas a los terminales A1 y A2, mientras que las señales de salida en



los terminales E1, E2 y L1 son transmitidas por el cable 60 hasta la unidad 44 electrónica. Está acoplada una señal para el mezclador 74 a los terminales B1 y B2 mediante un conductor dentro del cable 60.

5           A modo de ejemplo, en la realización preferida del invento, las señales transmitida y recibida comprenden una portadora pulsatoria que tiene una frecuencia nominal de 200 kHz (kilohertzios). Esta frecuencia cambia en la recepción en los transductores 26 y 28 según un desplazamiento de frecuencia por efecto Doppler impartido por el movimiento del buque 20 de la figura 1. Con respecto al canal número 1 (aplicándose comentarios similares al canal número 2) la señal recibida es amplificada por el amplificador 66 hasta un nivel adecuado para activar el comparador 70. El filtro 68 tiene una banda de paso de aproximadamente 5 kHz centrada en 200 kHz. Señales relativamente fuertes en la salida del filtro 68 que tienen una amplitud superior al valor de la señal de la fuente 72 de referencia excitan el comparador 70 para proporcionar en su salida un nivel lógico 1 o señal de nivel alto (ambos términos se utilizarán aquí como sinónimos), mientras que es proporcionada una señal lógica cero o señal de nivel bajo por el comparador 70 en respuesta a una señal relativamente baja en la salida del filtro 68 que tiene un valor menor que la señal de la fuente 72 de referencia. De



-7 ENERO 1974

este modo, el comparador 70 sirve para distinguir entre señales que son de amplitud mayor que el nivel de ruido de fondo para asegurar una fidelidad mayor de la medida de la velocidad del buque. La fuente 72 de referencia es  
5      tá provista de un mando 82 para permitir el ajuste manual de la señal de referencia.

La señal de forma de onda digital que se origina en el comparador 70 tiene una frecuencia de repetición de impulsos igual a la de la señal incidente en el  
10      terminal A cuando la señal en el terminal A es suficientemente fuerte para activar el comparador 70. De otro modo la salida del comparador 70 permanece en el estado lógico cero, de modo que no incide señal sobre el mezclador 74. En la explicación subsiguiente se supone que la  
15      señal incidente en el terminal A es suficientemente fuerte para activar el comparador 70, en cuyo caso la señal de 200 kHz, que tiene una forma de onda digital, se combina en el mezclador 74 con una señal de onda rectangular de referencia que tiene una frecuencia de repetición  
20      de impulsos de 208 kHz para proporcionar una salida del mezclador 74 que tiene diferentes señales, una de las cuales tiene una frecuencia portadora o frecuencia de repetición de impulsos de 8 kHz. El filtro 76 de paso bajo tiene una frecuencia de corte ligeramente superior a 8  
25      kHz para transmitir la señal de 8 kHz al comparador 78,

7 ENE 1975

al tiempo que se excluyen otros productos de la operación de mezcla. Como ejemplo en la construcción del mezclador, la realización preferida utiliza simplemente una puerta "0" exclusiva para proporcionar la señal de 8 kHz.

5 El comparador 78 y la fuente 80 de referencia funcionan de un modo análogo al comparador 70 y la fuente 72 de referencia y son utilizados para convertir la forma de onda sustancialmente senoidal de la salida del filtro 76 de paso bajo en una onda rectangular o señal de tipo de forma de onda digital de la misma frecuencia de repetición,

10 apareciendo esta señal digital en el terminal E.

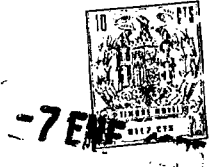
La salida del primer comparador 70 está también acoplada al terminal L y será utilizada de un modo que se ve posteriormente para medir la profundidad del océano 22 de la figura 1.

15

A modo de ejemplo, en la realización preferida, el máximo ancho de impulso utilizado para impulsos de energía sónica transmitida por el transmisor 34 de la figura 1 es de 24 milisegundos y es utilizado en profundidades superiores a 30 metros. En profundidades menores, el ancho de impulso es disminuido, de modo que a una profundidad de solamente 1,2 metros, se utiliza un ancho de impulso de un milisegundo. También, la frecuencia de repetición de impulsos está seleccionada de acuerdo con la profundidad

20

25 prevista del océano 22, siendo utilizada una frecuencia de



repetición de dos impulsos por segundo en profundidades comprendidas entre 60 metros y 300 metros, mientras que se utiliza una frecuencia de repetición de diez impulsos por segundo para profundidades menores. La frecuencia de repetición aumentada en aguas poco profundas compensa la cantidad de energía menor transportada por los impulsos más cortos y proporciona así una cantidad total de energía recibida por segundo que es adecuada para una medida precisa de la profundidad.

10                    Con referencia ahora a la figura 3, se representa un diagrama de bloques de la unidad 44 electrónica que comprende un extractor 84 de datos Doppler que tiene dos canales para el tratamiento de datos Doppler obtenidos de las señales proporcionadas por los dos canales del receptor 32, un combinador 86 de datos Doppler para combinar los datos proporcionados por los dos canales del extractor 84, una unidad 88 de tratamiento de señales proporcionadas por el receptor 32 para medir la profundidad del océano 22 y un generador 90 de impulsos de sincronismo que proporciona la señal al terminal B en cada canal del receptor 32, así como señales de sincronismo para las otras unidades contenidas en la unidad 44 electrónica. Se ve también que la unidad 44 electrónica comprende un circuito 92 multivibrador monoestable que proporciona un impulso que puede ser variado girando el mando 94, y una



puerta "Y" 96. El generador 90 de impulsos de sincronismo proporciona en su terminal N una señal de onda rectangular de 200 kHz que es transmitida por la puerta "Y" 96 durante el ancho de impulso proporcionado por el circuito 92 monoestable. De este modo, es proporcionada sobre la línea 54 una señal portadora pulsatoria de 200 kHz a amplificar por el transmisor 34 de la figura 1 y, por tanto, radiada por los transductores 26 y 28. El circuito 92 multivibrador monoestable es hecho bascular por una señal presente sobre la línea 98, proporcionada por la unidad 88 de tratamiento de un modo que se describirá posteriormente con referencia a la figura 6. Se ve también que el generador 90 de impulsos de sincronismo proporciona una señal de 1 MHz (megahertzios) por el terminal J1 y también por el terminal J2, difiriendo las dos señales en que la señal en J1 tiene un primer ángulo de fase, mientras que la señal en J2 tiene un segundo ángulo de fase, siendo utilizadas las dos fases para permitir que las dos señales sean aplicadas simultáneamente a un contador reversible del combinador 86 de un modo que se describirá posteriormente con referencia a la figura 5. Las señales de sincronismo proporcionadas en el terminal J2 serán utilizadas de un modo que se describirá, para la medida del tiempo de propagación de una señal en el océano 22.

Con el fin de compensar la variación en la ve-



-7 ENE. 1975

locidad de propagación de la energía sónica en el océano  
debido a variaciones de temperatura percibidas por el  
termistor 42 de la figura 1, se utilizan un convertidor  
de analógico a digital, al que se hará referencia poste-  
riormente como convertidor 100, y un multiplicador 102 de  
5 frecuencia para alterar el valor medio de la frecuencia de  
repetición de la señal de sincronismo del terminal J2. El  
termistor 42 proporciona una señal analógica que es aco-  
plada al convertidor 100 por intermedio de la línea 104.  
10 El convertidor 100 proporciona un número digital en la  
línea 106, que representa la magnitud de la señal analógi-  
ca presente en la línea 104. El multiplicador 102 de fre-  
cuencia recibe impulsos de sincronismo en la línea 108  
procedentes del terminal J2 y un número digital en la lí-  
15 nea 106 que representa la magnitud de la temperatura del  
agua del océano 22. El multiplicador 102 de frecuencia es  
un dispositivo bien conocido, tal como una unidad dispo-  
nible comercialmente de Texas Instruments que tiene un  
número de componente SN7497 y proporciona una sucesión de  
20 impulsos en el terminal M que tiene una frecuencia media  
de repetición de impulsos que es proporcional a la fre-  
cuencia de repetición de los impulsos de sincronismo en  
la línea 108 y es también proporcional a la magnitud del  
número digital en la línea 106. El termistor 42 percibe  
25 la temperatura del aceite dentro del alojamiento 30 de la

27.12.74

10  
-7 ENE. 1974

figura 1, proporcionando la temperatura del aceite una corrección adecuada para los impulsos de sincronismo en el terminal M, independientemente de una temperatura diferente en el agua del océano 22, puesto que una diferencia de temperaturas entre el agua del océano 22 y el aceite dentro del alojamiento 30 da lugar a una cantidad diferente de la refracción de la energía sónica en la superficie del alojamiento 30 que compensa la diferencia de temperaturas y proporciona así una corrección adecuada para la señal de sincronismo en el terminal M.

También en la figura 3 están representadas líneas de conexión que conectan los terminales del generador 90 de impulsos de sincronismo a diversos terminales en las otras unidades dentro de la unidad 44 electrónica. De este modo se ve, a modo de ejemplo, que el terminal F del generador de impulsos de sincronismo está acoplado a terminales F1 y, F2, respectivamente, de los canales número 1 y número 2 del extractor 84.

Con referencia ahora a la figura 4, se representa un diagrama de bloques del extractor 84 de la figura 3. El extractor 84 tiene dos canales idénticos, cada uno de los cuales tiene terminales F, G, E, H y P, estando identificados adicionalmente los terminales por las cifras 1 y 2 para indicar que los terminales son parte del canal número 1 ó del canal número 2. Con referen-



5                   cia ahora en particular al canal número 1, se ve que el  
extractor 84 comprende los contadores 110, 112, 114 y 116,  
las puertas "Y" 118, 120, 122, 124 y 126, un inversor 128  
digital, una puerta "0" 130, una unidad 132 de retardo,  
10                   un substractor 134, un comparador 136, un registro 138  
y un codificador 140 que tiene un mando 142 para ajustar  
un número digital. El extractor 84 proporciona los medios  
para una medida de la duración temporal de un número fi-  
jo de ciclos, por ejemplo, cuatro ciclos de la señal en  
15                   el terminal El. Adicionalmente, el extractor 84 de la  
realización preferida proporciona dos de estas medidas que  
son almacenadas en los contadores 114 y 116 y una compa-  
ración de las dos medidas por el substractor 134 para es-  
tablecer el grado en que concuerdan las dos medidas. La  
20                   concordancia o concordancia sustancial de dos medidas sub-  
siguientes indica que la señal está sustancialmente libre  
de ruidos y que puede obtenerse una medida precisa. De es-  
te modo, por ejemplo, en una situación de alta reverbera-  
ción en que la señal en el terminal El está parcialmente  
25                   enmascarada por estas reverberaciones, el extractor 84 de-  
jará fuera de consideración las medidas del intervalo de  
cuatro ciclos, asegurando así que solamente sean presen-  
tadas en su salida en el terminal G1 medidas sustancial-  
mente libres de ruido. Es de observar que en la mezcla rea-  
lizada en el receptor 32 de la figura 2, en donde la se-



7 ENE 1975

ñal de 200 kHz es reducida a 8 kHz, el desplazamiento de fase Doppler y el desplazamiento de frecuencia Doppler se conservan durante la operación de mezcla. Sin embargo, puesto que la medida se está realizando sobre ciclos de una portadora de 8 kHz en vez de sobre una portadora de 200 kHz, la medida puede realizarse con un aumento sustancial de precisión y exactitud.

Los contadores 110 y 112 son utilizados para establecer intervalos de medida y con la ayuda de las puertas "Y" 118, 120, 122 y 124, activan los contadores 114 y 116 para hacer medidas consecutivas de intervalos de cuatro ciclos de la señal de 8 kHz en el terminal E. En vista del ancho de banda de 5 kHz del receptor 32, las duraciones de los intervalos de cuatro ciclos a la frecuencia de 8 kHz son suficientemente largos para representar muestras independientes de las señales recibidas en los transductores 26 y 28 de la figura 1. El contador 110 es un contador divisor por cinco que, como se representa en la porción inferior del gráfico 144, proporciona una señal de impulsos sobre la línea 146, en la cual hay una señal de nivel alto persistente durante un cómputo de cero seguida por una señal de nivel bajo que persiste durante los cómputos 1-4, seguida por una señal de nivel alto en el cómputo 5 y una señal de nivel bajo en los cómputos 6-9. El contador 112 es un contador divisor por

-7 ENE 1974



dos que proporciona en la línea 148 señales alternativa-  
mente de nivel alto y de nivel bajo en intervalos conse-  
cutivos de cinco cómputos, como se ve en el gráfico 144.

5 La señal presente en la línea 148 es aplicada  
a los contadores 114 y 116 por intermedio de las puertas  
"Y" 118, 120, 122 y 124, estando esta señal complementa-  
da en la entrada a las puertas "Y" 120 y 124. Debido al  
complemento de la señal en las entradas a las puertas "Y"  
120 y 124, las puertas "Y" 118 y 120 son activadas alter-  
10 nativamente por la señal presente en la línea 148 y simi-  
larmente las puertas "Y" 122 y 124 son activadas alterna-  
tivamente por la señal presente en la línea 148. Las puer-  
tas "Y" 128 y 120 están acopladas, respectivamente, a las  
entradas de sincronismo del contador 114 y 116 para pro-  
15 porcionar, en conformidad, activación alternada de los con-  
tadores 114 y 116 para realizar las medidas consecutivas  
de los intervalos de cuatro ciclos de la señal en el ter-  
minal El. Es deseable proporcionar un tiempo muerto entre  
las medidas sucesivas para permitir una comparación de es-  
20 tas medidas y una reposición de los contadores 114 y 116.  
En conformidad, la señal presente en la línea 146 está  
también acoplada a las puertas "Y" 118, 120, 122 y 124,  
estando acoplada la señal por intermedio del inversor 128  
que produce el complemento de esta señal antes de su apli-  
25 cación a las puertas "Y" 118 y 120. De este modo, se ve

  
-7 ENE 1973

que el contador 110 proporciona una señal de impulsos de nivel bajo a las puertas "Y" 118 y 120 al tiempo que proporciona una señal de impulsos de nivel alto a las puertas "Y" 122 y 124. La señal de impulsos de nivel bajo aplicada a las puertas "Y" 118 y 120 proporciona el antes mencionado tiempo muerto por desactivación de las puertas "Y" 118 y 120 durante los cálculos de 0 y 5, como se representa en el gráfico 144. Y mientras las puertas "Y" 118 y 120 están siendo desactivadas durante los cálculos de 0 y 5, las puertas "Y" 122 y 124 están activadas para proporcionar una reposición a cero de los contadores 114 y 116.

El contador 110 cuenta los impulsos individuales proporcionados por el comparador 78 de la figura 2, mientras que los contadores 114 y 116 cuentan una señal de impulsos de sincronismo de 4 MHz proporcionada en el terminal H por el generador 90 de impulsos de sincronismo de la figura 3, estando proporcionada la reposición de los contadores 114 y 116 por un impulso de sincronismo de la señal de impulsos de sincronismo de 1 MHz en el terminal F que es producida por el generador 90 de impulsos de sincronismo. El contador 110 cuenta con división por cinco y proporciona una señal de impulsos de nivel alto durante cada cálculo de cinco. De este modo, como se ha mencionado anteriormente, con una escala 10 como se ve en el gráfico



-7 ENE 1975

co 144, los impulsos del contador 110 se producen durante cada cómputo de 0 y durante cada cómputo de 5. El contador 112 cuenta cada uno de los impulsos proporcionados por el contador 110.

5

En funcionamiento, por consiguiente, se ve que con la aparición de una señal en el terminal E, el contador 110 comienza a contar en cualquier cómputo en que pueda haber terminado anteriormente de contar, con el resultado de que se activan alternativamente las puertas "Y" 118 y 120, activándose la puerta "Y" 118 para transmitir impulsos de sincronismo desde el terminal H al contador 114 durante el intervalo de cómputo de 1 a 4. El contador 116 está activado durante el intervalo de cómputo de 6 a 9, como se ve en el gráfico 144. El contador 114 es repuesto durante el cómputo de 0 y el contador 116 es repuesto durante el cómputo de 5. De este modo, durante el intervalo de cómputo de 1 a 4, cuando la señal presente sobre la línea 148 tiene nivel alto y la señal en la línea 146 tiene nivel bajo, los impulsos de sincronismo del terminal H pasan a través del contador 118 y son contados por el contador 114. Durante el intervalo de cómputo de 6 a 9, cuando la señal en la línea 148 tiene nivel bajo y la señal en la línea 146 tiene también nivel bajo, los impulsos de la señal de impulsos de sincronismo en el terminal H pasan a través de la puerta "Y" 120 para ser contados por el contador 116.

10

15

20

25

27.12.74



-7 ENF 1975

5 El substractor 134 resta continuamente los  
cómputos que aparecen en los contadores 114 y 116. Las  
salidas de estos contadores están representadas como lí  
neas gruesas para indicar un conjunto de líneas, una lí  
nea para cada bitio o dígito del cómputo. Las líneas grue  
sas se utilizan similarmente en cualquier lugar en los di  
10 bujos para indicar un conjunto de líneas. Puesto que uno  
de los dos contadores 114 ó 116 comienza a contar prime-  
ro, el substractor 134 presenta una diferencia indicada  
por la letra D en la figura, que es mayor que el valor de  
R, entrada de referencia al comparador 136. Por ejemplo,  
el valor de R puede ser ajustado igual a 2 por el mando  
142 y el codificador 140. De este modo, si el substrac-  
tor presenta una diferencia igual a 2 ó menor de 2, es  
15 transmitida una señal por el comparador 136 a través de  
la puerta "O" 130 a la puerta "Y" 126. La activación de  
la puerta "Y" 126 permite que un impulso procedente del  
terminal F1 ingrese datos en el registro 138. Está dispues  
to un circuito 150 biestable adicional para desactivar la  
20 puerta "Y" 126 después del ingreso de datos en sincronis-  
mo en el registro 138. El circuito 150 biestable es acti  
vado por la señal CLAVE (KEY) sobre la línea 98 de la fi  
gura 3 y que está acoplada al circuito 150 biestable por  
intermedio del terminal P. Como se describirá posterior-  
mente con referencia a la figura 6, la señal CLAVE inicia  
25 cada transmisión de energía sónica desde los transductores



26 y 28 de la figura 1. El circuito 150 biestable es re-  
puesto por la señal de selección en la salida de la puer-  
ta "Y" 126, asegurando así que la selección del registro  
138 se produzca una vez para cada una de las transmisio-  
5 nes de energía sónica. Esto proporciona inmunidad a seña-  
les recibidas procedentes de reverberaciones en el océano  
22. Adicionalmente, la señal presente en la línea 146 es  
aplicada a la puerta "Y" 126 para asegurar que la selec-  
ción del registro 138 se produce solamente durante el an-  
10 tes mencionado tiempo muerto. Si se desea, pueden utili-  
zarse contadores adicionales (no representados) en combi-  
nación con los contadores 114 y 116 para disponer de una  
comparación entre tres o más medidas para proporcionar  
inmunidad adicional contra ruido y reverberaciones.

15 Se observa que son almacenados datos continua-  
mente en el registro 138 hasta un tiempo tal que ingresan  
nuevos datos, verificados como exactos por la comparación  
de los cálculos de los contadores 114 y 116, por interme-  
dio de la puerta "Y" 126 en el registro 138. De este modo,  
20 aún cuando el sistema del presente invento contempla la  
utilización de un sistema sonar pulsatorio de efecto Doppler  
en donde no se reciben datos excepto en los casos en que  
incide un eco de energía sónica sobre los transductores  
26 y 28, el registro 138 sirve como medio de almacenamien-  
25 to para hacer disponibles de un modo continuo los datos



-7 ENO 1975

5 obtenidos anteriormente hasta el momento en que los da-  
tos son actualizados. De este modo, el extractor 84 rea-  
liza la función de un seguidor de frecuencia y represen-  
ta una mejora importante sobre sistemas análogos de se-  
guimiento de fase sincronizada de la técnica anterior  
que tienden a fijar la fase cualesquiera que sean los da-  
tos que están presentes, sin los medios de verificación  
de datos del presente invento, y que tienen tendencia a  
10 derivar durante períodos de ausencia de datos. El presen-  
te sistema no está sometido a tal deriva, puesto que uti-  
liza datos almacenados en instantes en que no están dis-  
ponibles nuevos datos.

15 Con referencia ahora a la figura 5, está repre-  
sentado un diagrama de bloques del combinador 86 que tie-  
ne terminales G1, G2, J1, J2, K y M para interconexión  
con los terminales correspondientemente identificados re-  
presentados en la figura 3. El combinador 86 comprende  
los contadores 152, 154, 156, 158, 160 y 162, los regis-  
tros 164 y 166, una unidad 168 de retardo, un selector  
20 170, un multiplicador 172 de frecuencia y un codificador  
174 con un mando 176 para seleccionar un número en el co-  
dificador 174. Los contadores 152 y 154 son idénticos,  
siendo cada uno de ellos un contador de módulo M que está  
preajustado al número M en su terminal P, y cada uno de  
25 ellos cuenta continuamente los impulsos de sincronismo in-

27.12.74



-7 ENE. 1975

cidentes en el terminal C mientras proporcionan una señal 180 de impulsos de salida siempre que se obtenga un cómputo de M. Se observa que los impulsos de sincronismo aplicados al contador 152 se obtienen del terminal J1 del generador 90 de impulsos de sincronismo, llegando es-  
5       tos impulsos de sincronismo con una frecuencia de repetición de 1 MHz mientras que los impulsos de sincronismo para el contador 154 se obtienen del terminal J2, teniendo también estos impulsos de sincronismo una frecuencia  
10       de 1 MHz pero con un desfase con relación a los impulsos de sincronismo en el terminal J1. Esta diferencia en fase está indicada en el dibujo por los símbolos  $\phi_1$  y  $\phi_2$ . El contador 152 está preajustado con el número almacenado en el registro 138 del primer canal del extractor 84  
15       de la figura 4 y está acoplado por intermedio del terminal G1, mientras que el contador 154 está preajustado por el registro correspondiente del canal 2 y acoplado por intermedio del terminal G2. Como se mencionó anteriormente con respecto a la figura 4, el registro 138 en el canal  
20       número 1 así como el registro correspondiente en el canal número 2, tienen números almacenados continuamente de modo que los dos contadores 152 y 154 cuentan de un modo continuo con módulo igual a los números respectivos a los cuales han sido preajustados hasta que los datos almacenados por los respectivos registros 138 son actualizados en  
25

27.12.74



cuyo instante los contadores 152 y 154 cuentan tomando como módulo los nuevos datos.

5 Como se mencionó anteriormente, los datos en la energía sónica incidente sobre el transductor 26 de proa y tratados por el primer canal del extractor 84 muestran un desplazamiento positivo de frecuencia Doppler para un movimiento de avance del buque 20, mientras que los datos correspondientes a la energía sónica incidente sobre el transductor 28 de popa y que son tratados por el segundo canal del extractor 84 presentan un desplazamiento negativo de frecuencia Doppler. Para combinar los datos Doppler del primero y segundo canales, los datos del segundo canal son restados de los datos del primer canal por medio del contador 156 reversible. Las señales 180 de impulsos de salida del contador 152 están aplicadas al terminal C1 de entrada de sincronismo del contador 156. El contador 156 es un contador reversible que cuenta ascendentemente los impulsos incidentes en el terminal C1 de entrada de sincronismo mientras que cuenta en sentido descendente señales de impulsos incidentes en el terminal C2 de entrada de sincronismo. Las señales 180 de impulsos de salida del contador 154 están aplicadas al terminal C2 de sincronismo con el resultado de que el cómputo total alcanzado por el contador 156 es proporcional a la diferencia entre las frecuencias de repetición de las señales 180



5 de impulsos de salida de los contadores 152 y 154. Las señales 180 de impulsos incidentes en el terminal C1 de sincronismo llegan al terminal C1 en momentos diferentes de las señales 180 de impulsos incidentes en el terminal C2 debido al desfase relativo de las señales de sincronismo en los terminales J1 y J2 evitando así la situación en la cual el contador 156 sería requerido para contar si multáneamente ascendente y descendentemente.

10 La medida de la frecuencia Doppler obtenida por el contador 156 es promediada en un intervalo de tiempo, por ejemplo, de seis segundos, en la realización preferida. Una señal de sincronismo proporcionada por el generador 90 de impulsos de sincronismo en el terminal K comprende una sucesión de impulsos de sincronismo separados por intervalos de seis segundos. La señal en el terminal K es suministrada a través de la unidad de retardo 168 a los terminales repuestos de los contadores 156 y 160 para borrar estos contadores al final de cada uno de los intervalos de seis segundos. De este modo, el cómputo total acumulado por el contador 156 es proporcional al desfase Doppler total acumulado sobre un intervalo de seis segundos, siendo este intervalo suficientemente largo para disminuir sustancialmente los efectos del ruido y reverberación.

25 Para determinar si el cómputo total del contador



-7 ENE. 1975

156 representa un número positivo o negativo, el cómputo es ingresado en el registro 164 por la señal de sincronismo de seis segundos en el terminal K. La unidad 168 de retardo proporciona un retardo suficiente para permitir que se complete la selección antes de que se produzca la reposición del contador 156. El registro 164 almacena el cómputo y proporciona un par de líneas de salida, representando un conjunto de líneas designado como salida Q el mismo número que ingresó en el registro 164 procedente del contador 156, mientras que la segunda salida designada  $\bar{Q}$  representa un conjunto de líneas en el cual ha sido complementado el dígito del cómputo almacenado. Como es bien conocido, el complemento del número es aproximadamente igual a 1 menos el número, existiendo un error solamente en el bitio menos significativo cuyo error es despreciable para valores grandes del cómputo del contador 156. Por ejemplo, en la realización preferida el contador 156 proporciona un número binario de 12 bitios mientras que el cómputo máximo para cuarenta nudos de velocidad del buque durante el intervalo de cómputo de seis segundos es menor de 2048, siendo este un número de 11 bitios. En el caso de que el buque 20 de la figura 1 se esté moviendo en retroceso, sería registrado inicialmente un cómputo de 4096 registrando los cómputos subsiguientes un número menor de 4096 pero mayor que 2048 en cuyo caso el bitio



5 decimosegundo tiene nivel alto. El bitio decimosegundo es el bitio más significativo cuyo bitio es comunicado por intermedio de la línea 182 al selector 170 para activar el selector 170 para seleccionar la salida  $\bar{Q}$  o salida complementada del registro 164. El selector 170 es un conmutador electrónico bien conocido para seleccionar uno de dos grupos de señales binarias. El número seleccionado por el selector 170 es aplicado al multiplicador 172 de frecuencia.

10 El multiplicador 172 de frecuencia es del mismo tipo que el multiplicador 102 de frecuencia descrito anteriormente. En conformidad, en respuesta a la aplicación al multiplicador 172 de frecuencia de los impulsos de sincronismo corregidos para variaciones de temperatura presentes  
15 en el terminal M, aparece en la salida del multiplicador 172 de frecuencia en la línea 184 un tren de impulsos de sincronismo que tienen una frecuencia media que es proporcional al número digital aplicado en la entrada del multiplicador 172 de frecuencia por el selector 170. En conformidad,  
20 la frecuencia media de repetición de los impulsos que aparecen sobre la línea 184 representa un desplazamiento de frecuencia Doppler de portadora nuevamente creada que está compensada para la temperatura del agua del océano  
22.

25 Con el fin de establecer la escala de la fre-



5 frecuencia media de repetición de la señal de impulsos en la  
línea 184 para proporcionar datos de salida en términos  
de pies por segundo o nudos, se utiliza un contador 158  
que está preajustado en su terminal P con un número digi  
tal procedente del codificador 174. El contador 158 cuen  
ta con módulo M, siendo el número M el número al cual ha  
sido preajustado el contador 158. Cada vez que el conta-  
dor 158 alcanza un cómputo de M, proporciona un impulso  
10 186 en su salida. Los impulsos 186 se producen con una  
frecuencia media de repetición proporcional a la frecuen  
cia media de repetición de los impulsos presentes en la  
línea 184.

15 Como es bien conocido por la naturaleza de los  
circuitos puerta y biestables dentro de un multiplicador  
de frecuencia, tal como el multiplicador 172 de frecuen  
cia, hay una variación sustancial en los intervalos entre  
los impulsos sucesivos de los impulsos presentes sobre la  
línea 184 mientras que el cómputo de un número grande de  
estos impulsos en un intervalo de tiempo largo que inclu  
20 ye muchos de estos impulsos es una medida muy exacta del  
tiempo transcurrido. El contador 158 proporciona esencial  
mente la frecuencia de repetición de los impulsos sobre  
la línea 184 por el número M que suaviza sustancialmente  
la antes mencionada irregularidad en la frecuencia de re  
25 petición instantánea de los impulsos sobre la línea 184



-7 ENE. 1975

para proporcionar un promedio sobre  $M$  impulsos de la señal presente en la línea 184, dando esto como resultado una frecuencia de repetición uniforme de los impulsos 186.

5 Los impulsos 186 son contados entonces en el in  
tervalo antes mencionado de seis segundos para dar un  
cómputo total que representa la velocidad del buque 20,  
cuyos datos de velocidad son comunicados por intermedio  
de la línea 188 al dispositivo 40 de visualización para  
mostrar la velocidad sobre un indicador 190. La señal de  
10 seis segundos en el terminal K ingresa el cómputo del con  
tador 160 dentro del registro 166 y entonces, después del  
mencionado retardo de la unidad 168 de retardo, repone o  
borra el contador 160. Los datos Doppler son almacenados  
en el registro 166 para activar el indicador 190 de velo-  
15 cidad hasta el momento en que sea actualizado el registro  
166.

La distancia recorrida por el buque 20 es tam-  
bién proporcionada por el cómputo de los impulsos 186 du-  
rante el período de tiempo de recorrido del buque 20. Es-  
20 te cómputo se realiza por el contador 162 que es repuesto  
mediante una reposición 192 manual al principio del viaje  
del buque 20. El cómputo total acumulado por el contador  
162 en cualquier instante de tiempo representa la distan-  
cia recorrida por el buque hasta ese momento y es comuni-  
25 cada, por intermedio de las líneas 194, al dispositivo 40

7 ENE. 1975

de visualización para ser mostrada en un indicador 196. Es también presentada sobre el dispositivo 40 de visualización a través de un indicador 198 una indicación de si el buque 20 está desplazándose en avance o en retroceso, estando acoplados estos datos por la señal del bitio mas significativo sobre la línea 182 al indicador 198.

5

Cón referencia ahora a la figura 6, está representado un diagrama de bloques de la unidad 88 de tratamiento de profundidad que comprende los contadores 200, 202, 204 y 206, los codificadores 208 y 210, los mandos 10 212 y 214 acoplados respectivamente a los codificadores 208 y 210 para seleccionar números respectivamente en los codificadores, las unidades 216 y 218 de retardo, los registros 220 y 222, un circuito 224 biestable, un multiplicador 15 226 de frecuencia que es similar al multiplicador 102 de frecuencia descrito anteriormente, una puerta "Y" 228 y un generador 229 de impulsos de sincronismo de frecuencia variable. La unidad de tratamiento de profundidad cuenta las señales de sincronismo proporcionadas por el generador 90 de impulsos de sincronismo en el terminal J2 para medir el tiempo entre impulsos oscilatorios de sonar y para transmitir una señal sobre la línea 98 al circuito 92 biestable de la figura 3 para iniciar un impulso oscilatorio del transmisor 34 de la figura 1. La 20 unidad 88 de tratamiento proporciona también una medida 25



del tiempo transcurrido entre un impulso oscilatorio producido por el transmisor 34 y la recepción de un eco de energía sónica en los transductores 26 y 28. La unidad 88 de tratamiento funciona del modo siguiente.

5                   El contador 200 cuenta con módulo M estando preajustado el número M en el terminal P por el codificador 208. El contador 200 cuenta los impulsos de sincronismo proporcionados por el terminal J2 y en cada cómputo de M proporciona una señal 230 de impulso que es transmitida

10                   a lo largo de la línea 98 hasta el circuito 92 biestable de la figura 3. La señal 230 de impulsos es también aplicada al terminal de entrada de activación del circuito 224 biestable para activar el circuito 224 biestable y es también aplicada al terminal R de reposición del contador 202 para borrar el cómputo del contador 202. En respuesta a la activación del circuito 224 biestable, la puerta "Y" 228 deja pasar impulsos de sincronismo desde el terminal J2 al terminal C de entrada de sincronismo del contador 202. El contador 202 cuenta los impulsos de sincronismo incidentes en su terminal C y proporciona este cómputo al registro 220. El contador 202 continúa contando hasta la recepción de un eco en el transductor 26 de proa, estando indicada la recepción del mismo por una señal del receptor en el terminal Ll que es comunicada al terminal

15

20

25                   de reposición del circuito 224 biestable para reponer el



circuito 224 biestable y finalizar así la transmisión de impulsos de sincronismo a través de la puerta "Y" 228. La señal en el terminal Ll es también transmitida, por intermedio de la unidad 216 de retardo, para activar la admisión de datos en sincronismo del registro 220 que admite así el cómputo del contador 202 en almacenamiento dentro del registro 220. El retardo de la unidad 216 de retardo es suficiente para permitir una reposición del circuito 222 biestable y un cese del cómputo del contador 202 antes de producirse la admisión de datos en sincronismo del registro 220. El contador 202 retiene su cómputo hasta el siguiente impulso oscilatorio de sonar en cuyo instante es borrado por la señal 230 de impulso. De este modo, se ve que el registro 220 almacena un número que representa el tiempo transcurrido entre un impulso oscilatorio producido por el transmisor 34 y la recepción de un eco en el transductor 26 de proa de la figura 1.

El número almacenado en el registro 220 está corregido para los efectos de la temperatura del agua del océano 22 por medio de un multiplicador 226 de frecuencia que recibe señales de impulsos de sincronismo del generador 229 de impulsos de sincronismo. El generador 229 de impulsos de sincronismo está provisto de un mando 231 para ajustar la frecuencia de los impulsos de sincronismo aplicados al multiplicador 226 de frecuencia para compensar las



5                    variaciones de velocidad de propagación de la energía  
                      sónica transmitida por el transductor 26 de la figura 1  
                      debido a variaciones de temperatura en diversas profun-  
                      didades del agua del océano 22. El número almacenado en  
10                    el registro 220 se aplica a un terminal de entrada del  
                      multiplicador 226 de frecuencia el cual, en respuesta a  
                      ello, proporciona una señal de impulsos de sincronismo  
                      sobre la línea 232 cuya señal tiene una frecuencia media  
                      proporcional al número almacenado en el registro 220. De  
15                    este modo, los impulsos de sincronismo que aparecen sobre  
                      la línea 232 tienen una frecuencia media de repetición  
                      que representa el tiempo de ida y vuelta corregido para  
                      variaciones de temperatura de un impulso de energía sónica  
                      desde el transductor 26 de proa hasta el fondo 64 del  
20                    océano y en retorno al transductor 26 de proa. La frecuen-  
                      cia media de repetición de la señal presente sobre la lí-  
                      nea 232 representa por consiguiente la profundidad del  
                      océano 22.

                      El contador 204 es utilizado para establecer la  
20                    escala de la profundidad para leer en pies, metros o yar-  
                      das, del mismo modo que la operación de ajuste de escala  
                      descrita anteriormente con referencia al contador 158 de  
                      la figura 5. De este modo, el contador 204 es preajustado  
                      al número M por el descodificador 210 y cuenta después de  
25                    ello los impulsos sobre la línea 232 con módulo M y pro-



-7 ENE 1975

porciona una señal 234 de impulsos cada vez que se alcanza un cómputo de M. La frecuencia de repetición de los impulsos 234 es, por consiguiente, proporcional a la profundidad.

5                   Se obtiene un número que representa la profundidad contando los impulsos 234 sobre el intervalo de seis segundos proporcionado por la señal en el terminal K anteriormente descrita. Esto se realiza por el contador 206 que cuenta los impulsos 234. La señal de seis segundos activa la admisión de datos en sincronismo del registro 222 para leer el cómputo del contador 206 y está también aplicada, por intermedio de la unidad 218 de retardo, al terminal de reposición del contador 206 para borrar el cómputo al finalizar el intervalo de seis segundos. El retardo proporcionado por la unidad 218 de retardo es suficiente para permitir la lectura del cómputo por el registro 222 antes de que se produzca el borrado del contador 206. De este modo, el registro 222 representa un cómputo de seis segundos del tren de impulsos 234. El número almacenado en el registro 222 es igual a la profundidad del fondo 64 del océano y es comunicado, por intermedio de las líneas 236, al dispositivo 40 de visualización para indicar la profundidad sobre un indicador 238.

20                   Se entiende que la realización del invento antes descrita es solamente ilustrativa y que son posibles



modificaciones de la misma para los expertos en la técnica. En conformidad, se desea que este invento no esté limitado a la realización expuesta aquí sino que está limitado solamente como se define por las reivindicaciones anejas.

5

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 18 de Octubre de 1973, bajo el Nº 407.729, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10


15

#### REIVINDICACIONES

20

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:

25

 27.12.74

14 FEB 1975

1ª.- Un sistema para medir la velocidad de un ve  
hiculo que se desplaza a través de un medio, comprendiendo  
dicho sistema, en combinación: un sistema transductor que  
tiene medios para transmitir energía radiante en dicho me  
5 dio y medios para recibir energía radiante reflejada desde  
dicho medio; medios acoplados a dichos medios receptores pa  
ra realizar mediciones sucesivas del período de un número  
predeterminado de ciclos de dicha energía radiante; medios  
acoplados a dichos medios de medición de período para señal  
10 lar una igualdad sustancial entre una pluralidad de dichas  
mediciones; y medios acoplados a dichos medios de señaliza  
ción de igualdad para generar una señal periódica que tiene  
una frecuencia proporcional a una de dichas mediciones.

2ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación  
15 1ª, que comprende adicionalmente medios acoplados a dichos  
medios generadores para medir la frecuencia de dicha señal  
periódica.

3ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación  
2ª, en donde dichos medios de medida de período incluyen me  
20 dios para almacenar medidas sucesivas de dichas medidas.

4ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación  
3ª, en donde dichos indicadores de igualdad incluyen medios  
para medir la diferencia entre medidas sucesivas de dichas  
medidas de período almacenadas.

5ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación

14 FEB 1975

5 4ª, en donde dichos medios de medida de período comprenden un contador para contar impulsos de sincronismo y medios que responden a la duración de ciclos individuales de dichos ciclos de dicha energía radiante para dejar pasar el cómputo de dichos impulsos de sincronismo por dichos medios contadores durante dicho período de dicho número predeterminado de ciclos.

10 6ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 5ª, en donde dichos medios receptores incluyen medios para convertir una frecuencia portadora de dicha energía radiante en una frecuencia intermedia de magnitud inferior a dicha frecuencia portadora, estando acoplada dicha frecuencia intermedia a dichos medios de medida de periodo.

15 7ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación 6ª, en donde dichos medios receptores incluyen una pluralidad de elementos transductores dispuestos para recibir energía radiante de una pluralidad de direcciones y en donde dichos medidores de frecuencia incluyen medios para combinar aritméticamente la frecuencia obtenida de dichos medios generadores con respecto a una señal de energía radiante por uno de dichos elementos transductores con la frecuencia obtenida de dichos medios generadores con respecto a la señal de energía radiante recibida de un segundo elemento de dichos elementos transductores.

25 8ª.- Un sistema de acuerdo con la reivindicación



14 FEB 1975

7ª, en donde dichos medios combinadores de frecuencia comprenden un contador reversible.

9ª.- Un sistema para medir la velocidad de un vehículo que se desplaza a través de un medio.

5

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 cuarenta hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

Madrid,

14 FEB. 1975

P.A.

Oscar de Elzaburu  
Por Poder.

7.2.75.

AMC



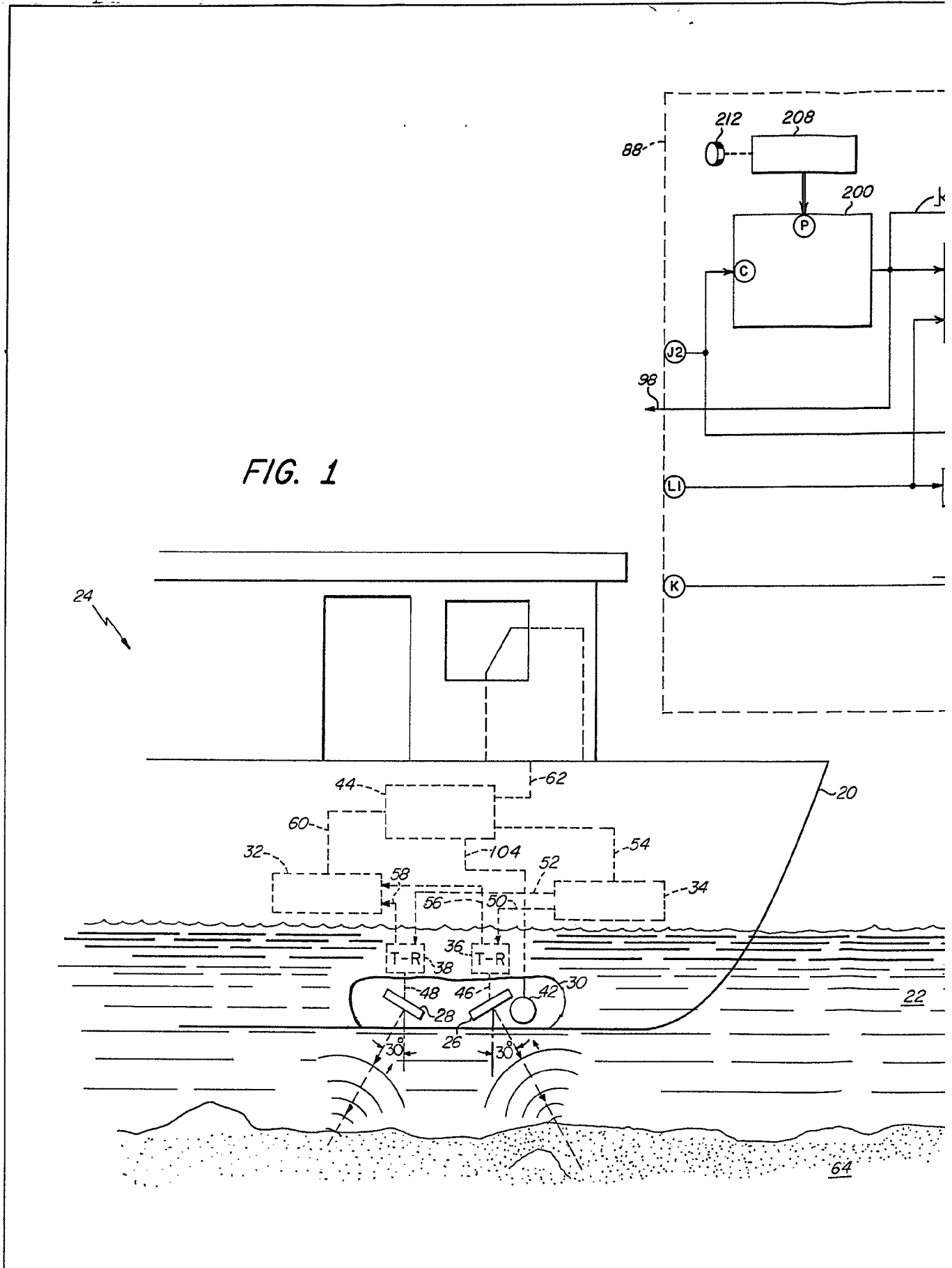
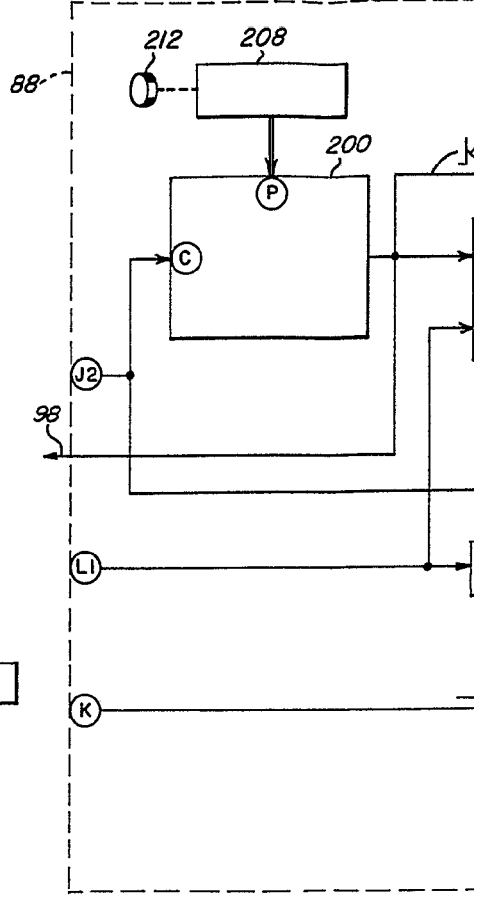


FIG. 1



58  
 7 ER

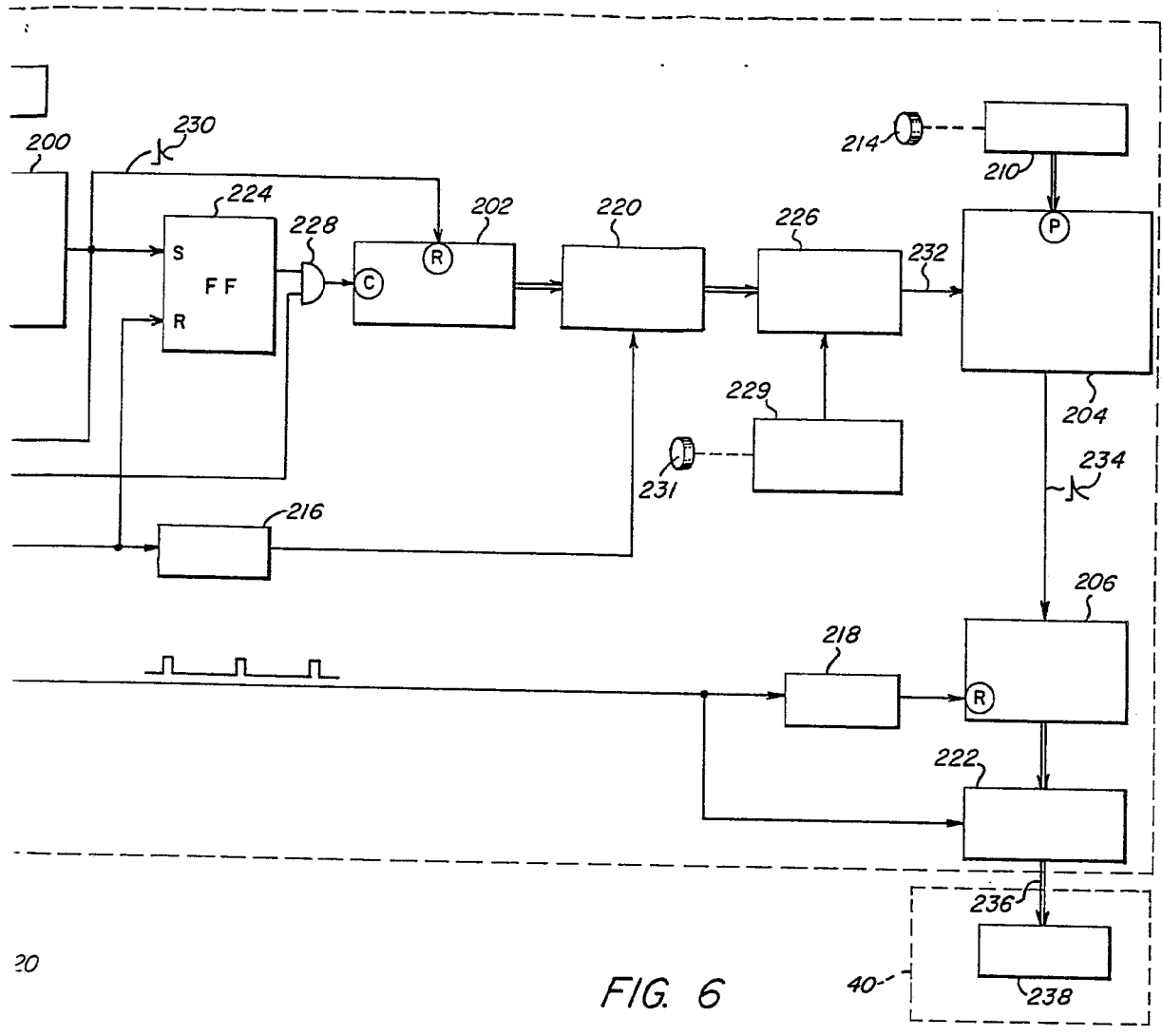


FIG. 6

20

Oscar de Eizoburu  
 Pat. Power.

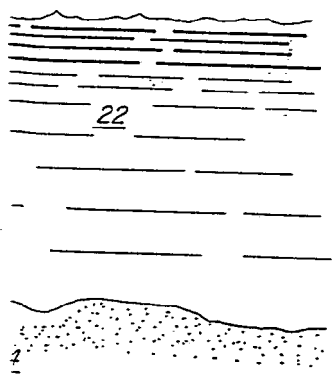
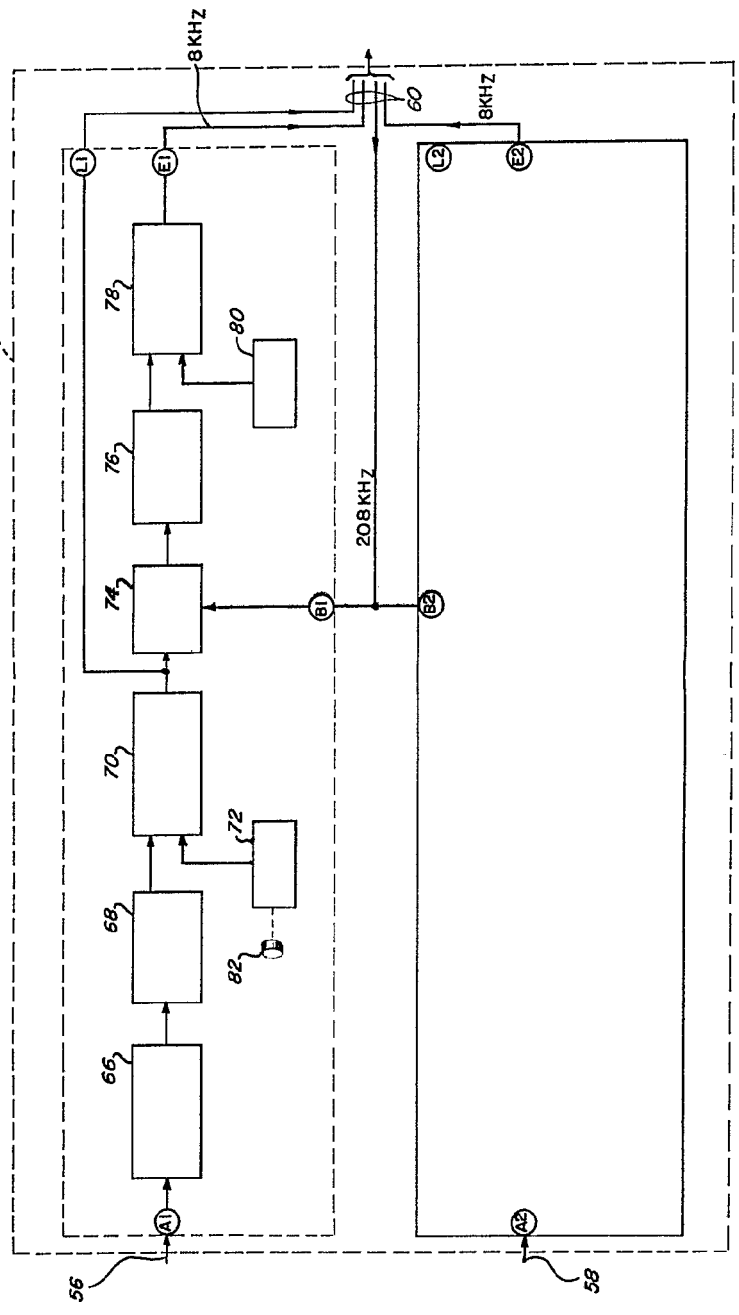


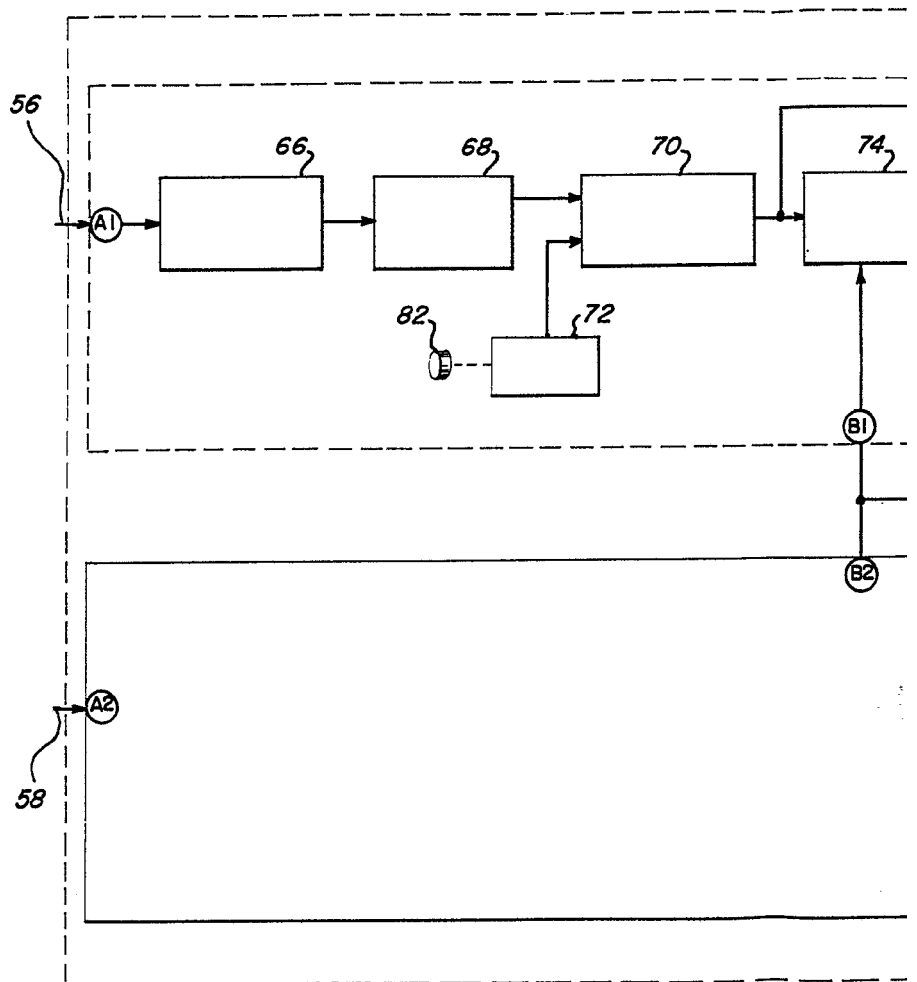


FIG. 2

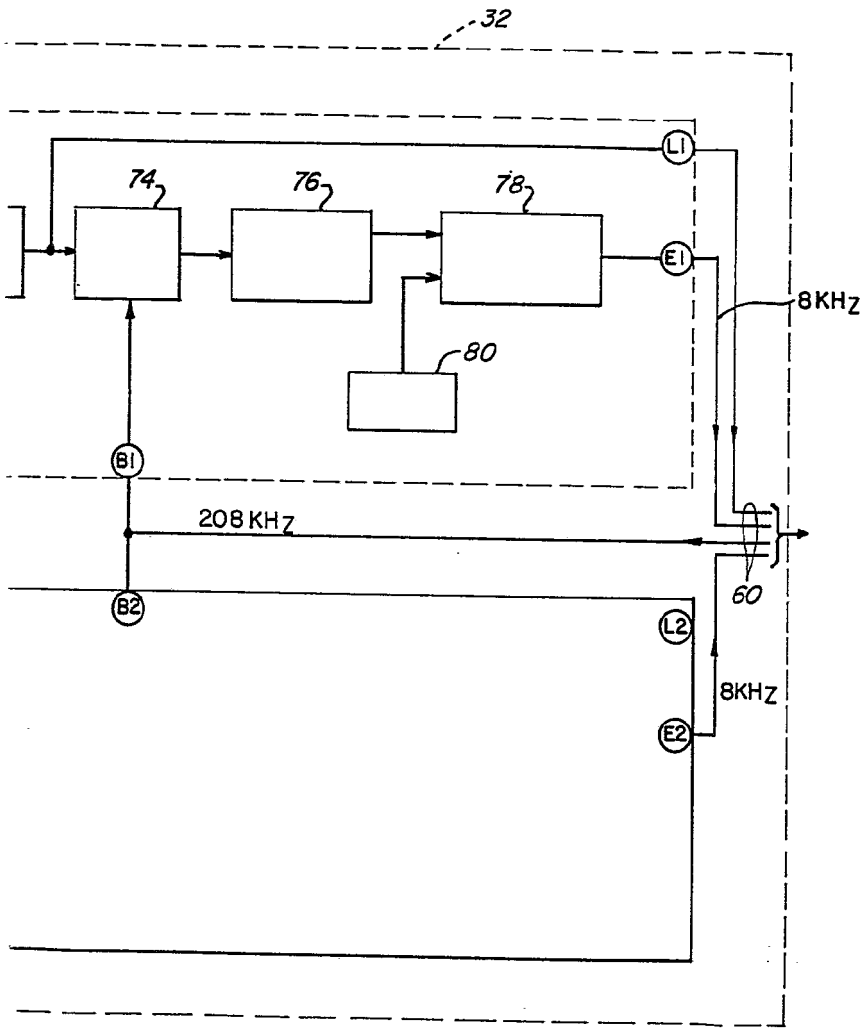


Oscar de Bizantine

FIG. 2



50534



Oscar de Elizaburu  
Inventor:  
*[Signature]*

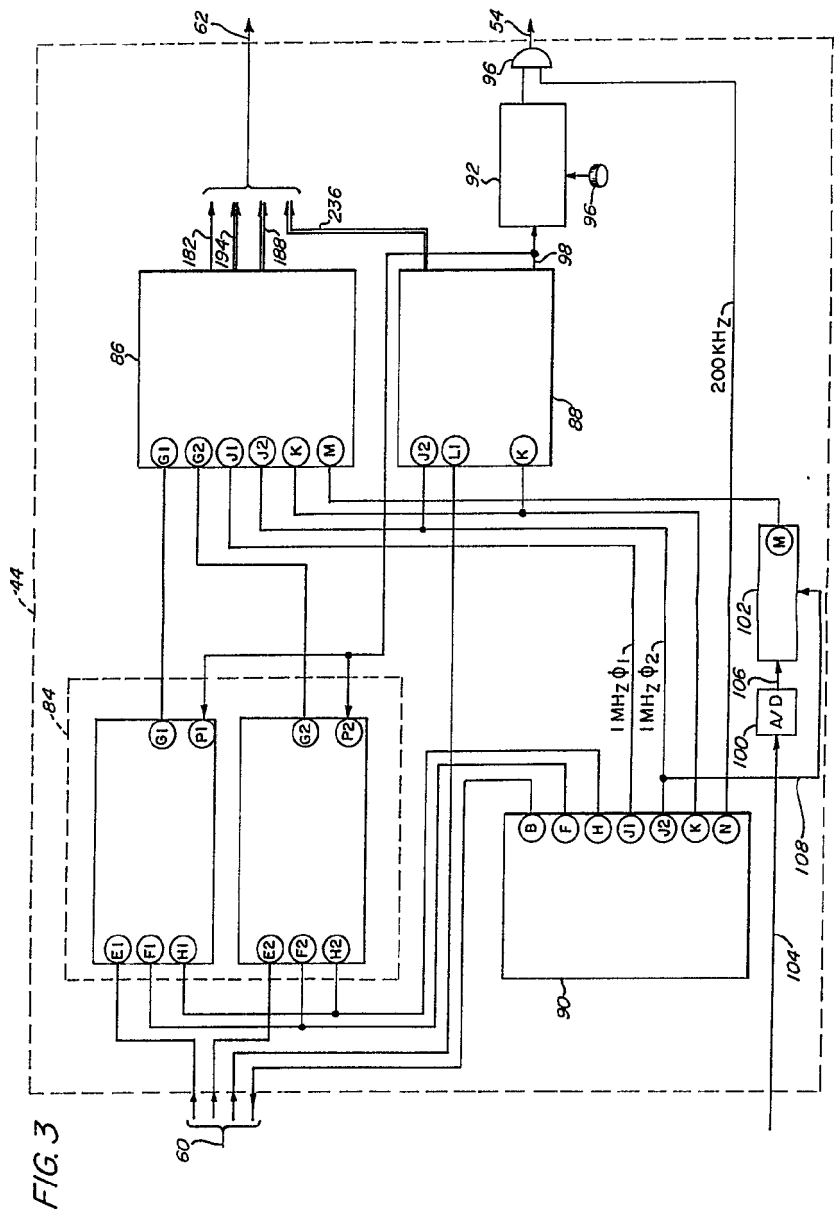
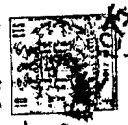
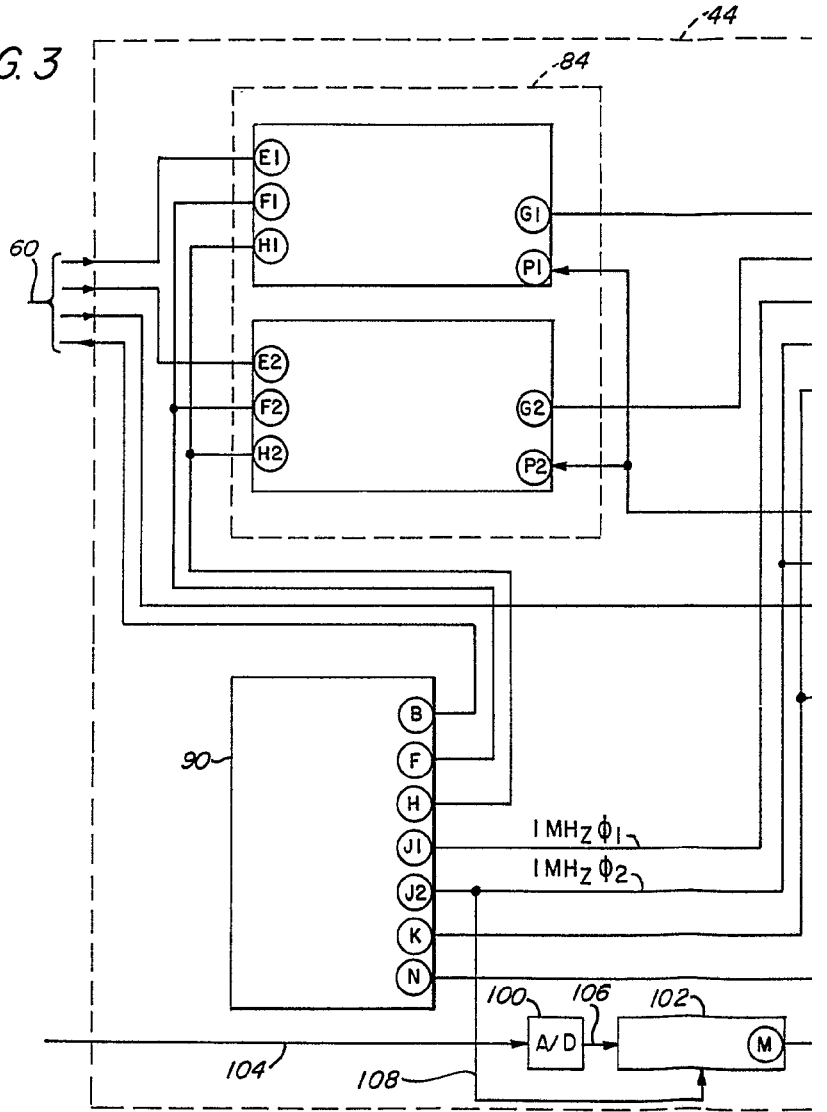
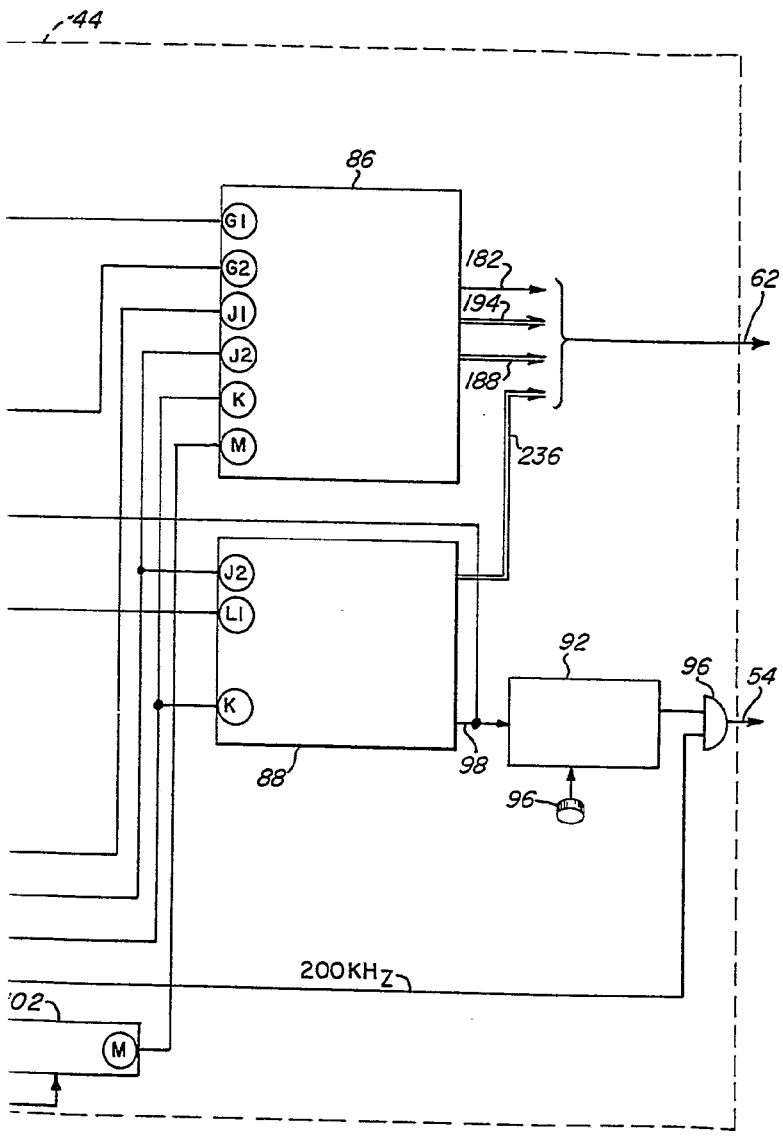
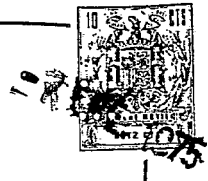


FIG. 3

FIG. 3



258534

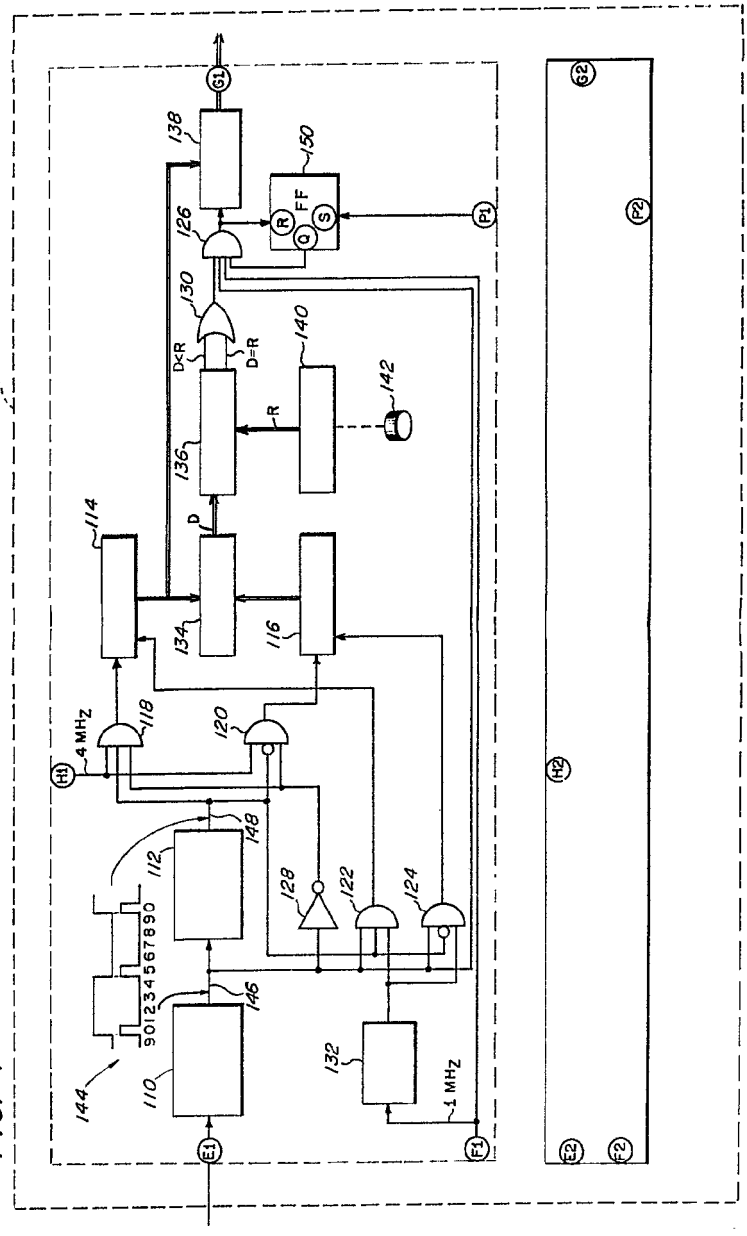


Oscar de Eizaburu  
Per/ Poder.  
*[Signature]*



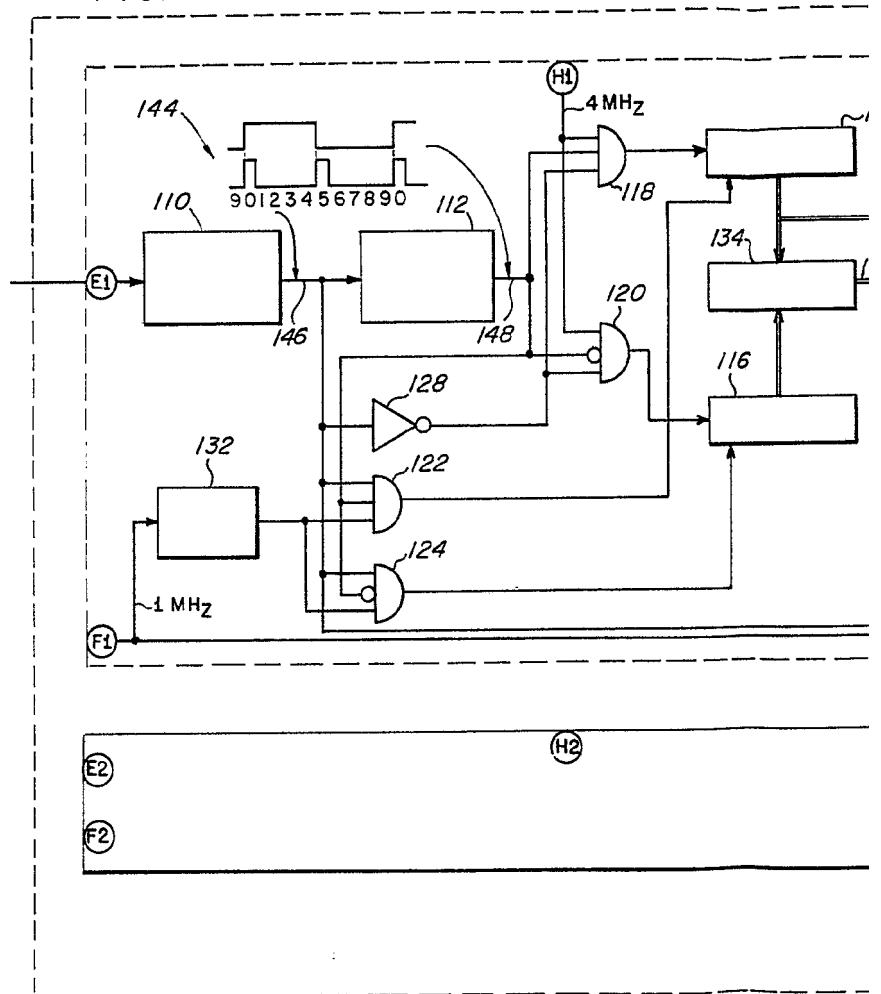
FIG. 4

84



Oscar de Elzaburu  
Res. P. 10/68

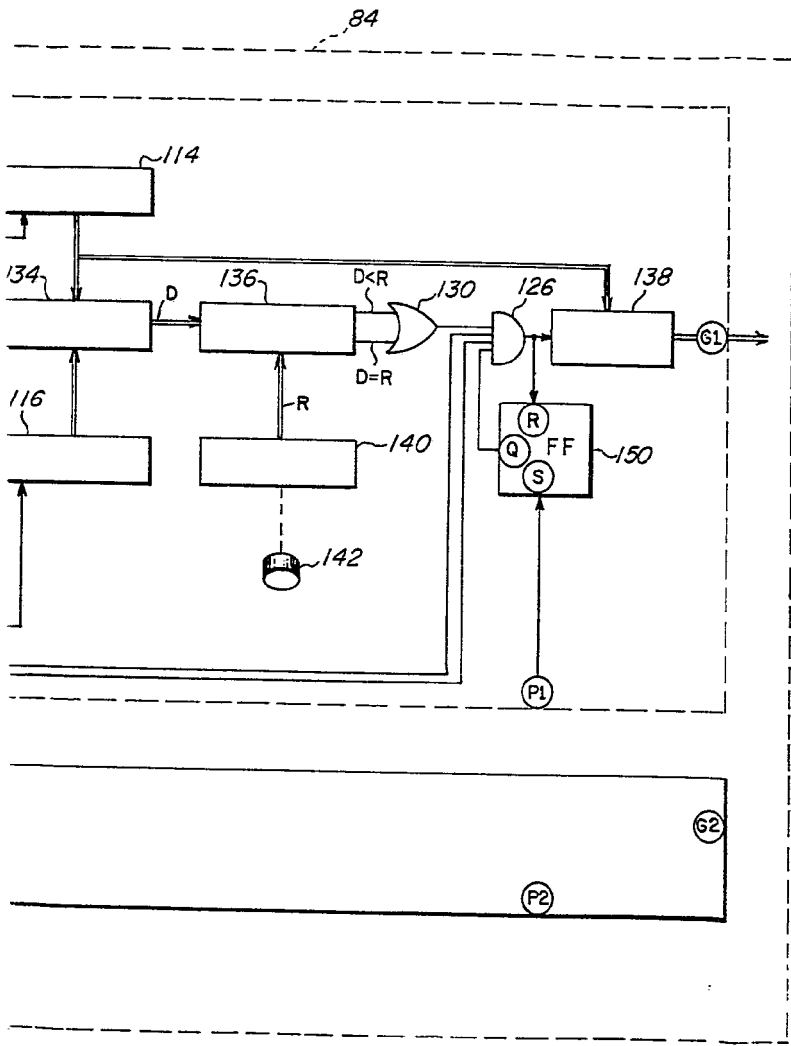
FIG. 4



58534



1975



Oscar de Elzaburu  
Por Favor.

1975

5

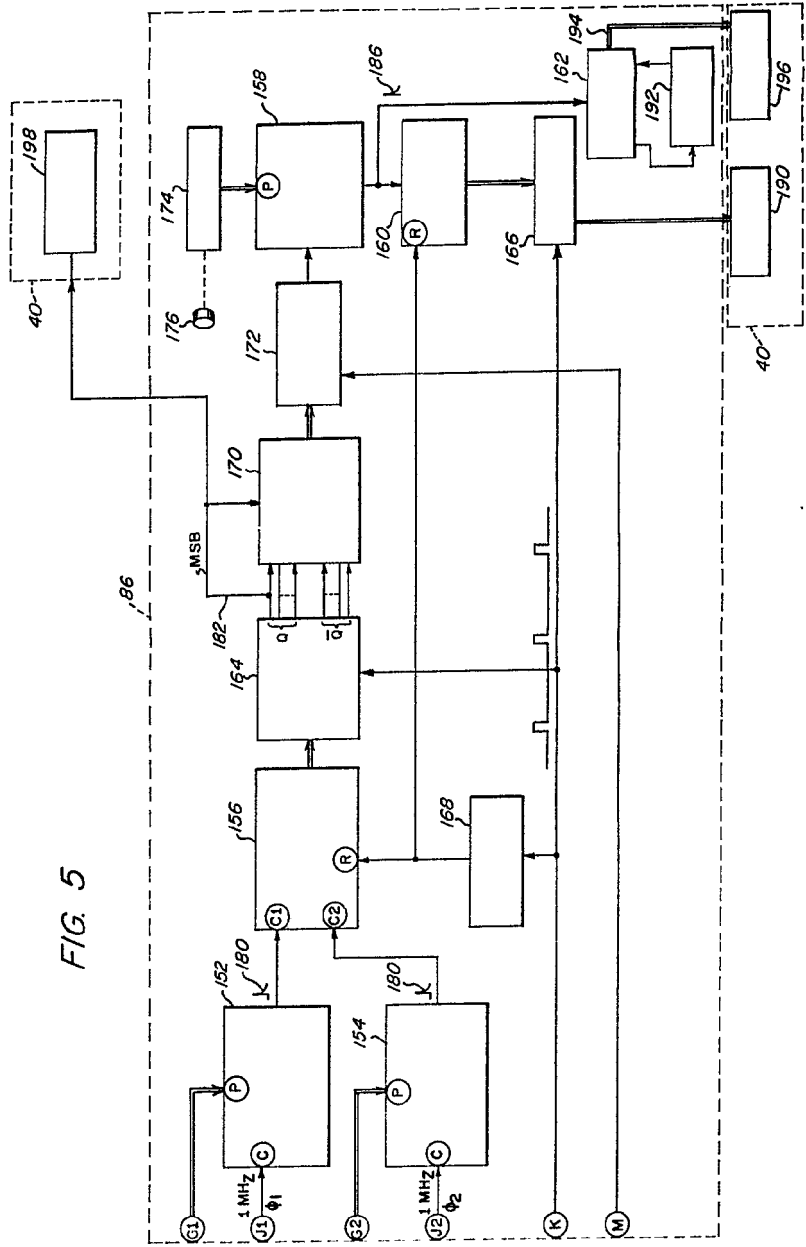
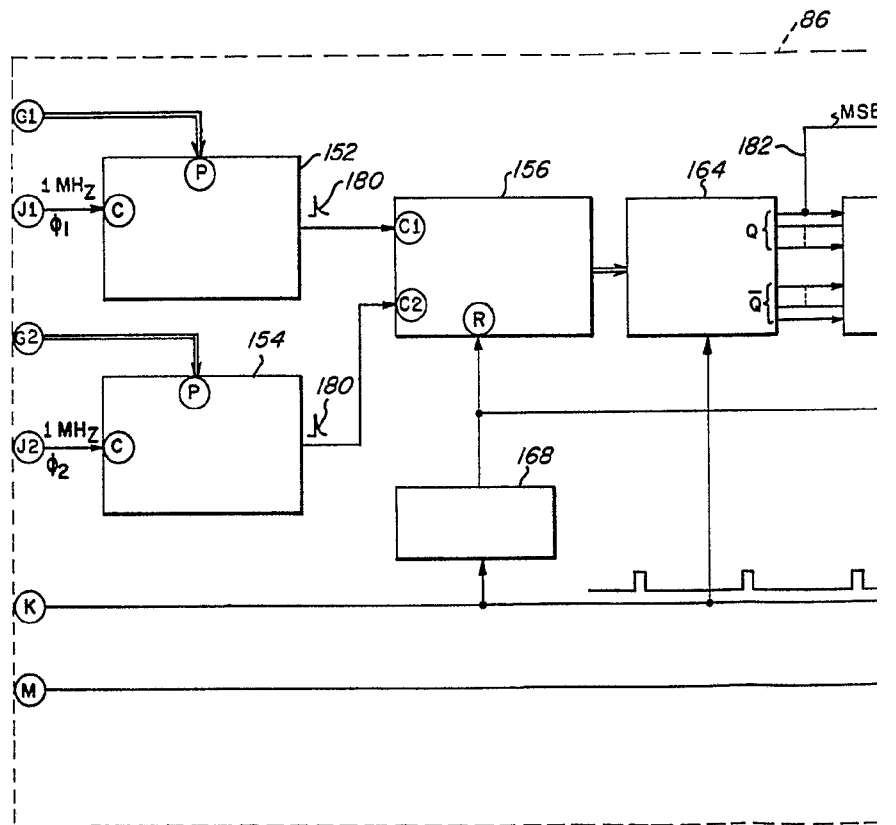


FIG. 5

Oscar de Eizaguirre  
for Inventor

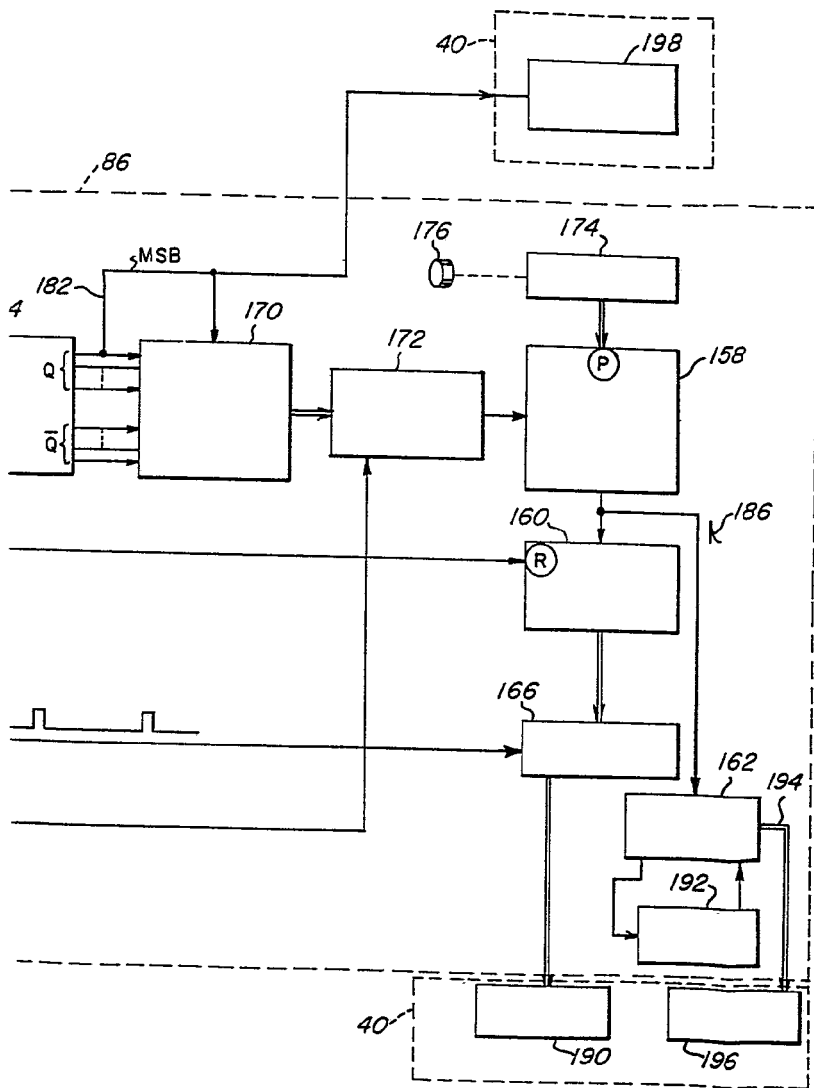
FIG. 5



650



1375



Oscar de Elizaburu  
for Patent