

413351



ABR 1973

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INTRODUCCION

Solicitante: NORTHPROP CORPORATION

Residencia: 1800 CENTURY PARK EAST.- LOS ANGELES/  
CALIFORNIA 90067.- U.S.A.

Enunciado: MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN SISTEMA DE  
COMPARACION DE FASE.

ML.



EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe un indicador o monitor que indica si cada uno de los bucles de enganche de fase están enganchados, o no, sobre sus señales entrantes respectivas. La salida de un solo detector de sincronización cuyo tiempo de funcionamiento está compartido por los varios bucles se aplica a un integrador reprogramable, a continuación a un detector de nivel y finalmente a los terminales de disparo-vuelta a cero de una pluralidad de flip-flops. Los flip-flops son programados secuencialmente por las señales de programación respectivas que corresponden a la ocurrencia de las señales entrantes asociadas con su bucle particular. El estado de salida de cada flip-flop acciona un circuito de lámpara indicadora que muestra el estado de enganche deseado o de no enganche.

DESCRIPCION DETALLADA DEL INVENTO

El invento está relacionado con sistemas electrónicos controlados por fase, y más particularmente con un sistema indicador para dar una indicación visual cuando cada uno de los bucles de una pluralidad de bucles de enganche de fase está funcionando con el ángulo de fase deseado respecto a sus señales entrantes respectivas.

Varios sistemas de tratamiento de señales dependen de la medición de una diferencia de fase que sirve como señal de control o indicación de un resultado deseado. En el sistema de radio navegación Omega a larga distancia de alcance mundial, por ejemplo, las señales procedentes de varias estaciones emisoras se tratan en un receptor para obtener la fase relativa de las señales. Las estaciones pueden transmitir a la misma frecuencia o a frecuencias diferen-



tes. Tal sistema puede utilizar cuatro estaciones transmisoras, por ejemplo, y por tanto un aparato receptor puede tener cuatro bucles de enganche de fase que actúan como filtros de banda muy estrecha para "seguir" sus señales entrantes respectivas.

5  
Cuando se utilizan bucles de enganche de fase de esta manera, es necesario disponer de indicadores que sean capaces de indicar al operario el momento en que cada bucle se engancha sobre su señal recibida. Las técnicas anteriores utilizadas para esta indicación consistían en hacer  
10 un muestreo de la salida de un detector de sincronización durante los periodos de transmisión de las estaciones asociadas con los cuatro bucles. Estas salidas se filtraban y se almacenaban en cuatro integradores. Los detectores de nivel se utilizaban para vigilar las salidas del integrador y para energizar lámparas indicadoras.  
15

Estos procedimientos convencionales no son totalmente satisfactorios, ya que se necesitan cuatro (o más) integradores costosos, y se necesitan igualmente interruptores con corriente de fuga extremadamente reducida, por ejemplo relés del tipo de bobina.  
20

Un objeto principal del invento consiste en proporcionar un indicador de enganche de fase destinado a la aplicación mencionada más arriba, que sea económico y no requiera un integrador separado para cada bucle de enganche de fase.  
25

Otro objeto del invento consiste en proporcionar un indicador de enganche de fase dotado de un tiempo de respuesta más corto que los circuitos convencionales, y en el cual toda la conmutación se haga con interruptores del  
30



tipo de semi-conductores.

Otros objetos y ventajas del invento aparecerán claramente en la descripción detallada que se da más adelante.

5                   En resumen, el invento incluye un solo integrador repositcionable conectado a la salida de un detector de fase que compara secuencialmente las fases de las respectivas señales entrantes con sus bucles de enganche de fase asociados, y un detector de nivel conectado con la salida  
10 del integrador. Un circuito disparador de biestable para cada bucle de enganche de fase está conectado a la salida del detector de nivel, y cada circuito disparador es activado por un dispositivo de programación y de lógica adecuado, solamente durante los intervalos en los cuales la señal de información de cada bucle está presente a la salida del detector  
15 de nivel. Un circuito indicador está conectado a la salida de cada circuito disparador, de modo que una indicación de "sincronización" sea visualizada continuamente solamente mientras está condición existe, para cada bucle de enganche de fase individual.  
20

El invento se entenderá más claramente haciendo referencia a la siguiente descripción de un modo de realización preferido y a los dibujos ilustrativos que la acompañan.

En los dibujos:

25                   La figura 1 es un diagrama en bloques de una parte de un aparato receptor para radio navegación que tiene un grupo de bucles de enganche de fase a los cuales han de proporcionarse las indicaciones de enganche de fase, que representa en qué punto el invento está conectado en el sistema receptor;  
30



La figura 2 es un diagrama en bloques que representa el modo de realización preferido del invento;

5 La figura 3A es un diagrama de formas de onda que representa el caracter y la programación en el tiempo de las señales presentes en varios puntos del circuito de las figuras 1 y 2, cuando los bucles de fase están enganchados; y

La figura 3B es un diagrama similar de formas de onda que ilustra un estado de "no enganche" de uno de los bucles de fase.

10 Haciendo ahora referencia en primer lugar a la figura 1, se ve que una señal recibida penetra en un detector de fase de  $90^{\circ}$ , 5, en el receptor de navegación Omega. La forma de la señal es la que se representa en la línea superior e de la figura 3A, e incluye una serie predeterminada de trenes de oscilaciones de radio-frecuencia procedentes de  
15 cuatro estaciones transmisoras, en intervalos de tiempo sucesivos A, B, C y D. Según la latitud y la longitud del receptor, las fases de los cuatro trenes de oscilaciones diferirán, y la parte del sistema receptor de navegación destinada a medir los desplazamientos de fase incluye cuatro circuitos cuya función consiste en generar unas señales desfasadas  $90^{\circ}$  respecto a las señales de los trenes de oscilaciones de radio-frecuencia respectivos. Los bucles de enganche de fase, 1, 2, 3 y 4, son servo-bucles que generan señales  
20 continuas cuya fase está sincronizada con los trenes recibidos A, B, C y D, respectivamente, y conectadas en paralelo con el detector 5 de fase de  $90^{\circ}$  utilizado a este efecto. Cuando la señal continua procedente de cada uno de dichos bucles de enganche de fase está exactamente en cuadratura respecto  
25 a su tren de oscilaciones asociado procedente de la estación,  
30



y cuando dicho tren de oscilaciones procedente de la estación rebasa una amplitud predeterminada, se desea obtener una indicación de enganche de fase separada que permite comprobar el funcionamiento.

5,                   Se utiliza un dispositivo de conmutación 6 para conectar secuencialmente las salidas de los bucles de enganche de fase 1, 2, 3 y 4 a una línea común 7 conectada de nuevo al detector de fase de  $90^\circ$ , 5. Las señales asociadas con los bucles de enganche de fase en la línea común 7 tienen su fase desplazada  $90^\circ$  por un desfasador de  $90^\circ$ , 9, y accionan un detector de sincronización 10 al cual se aplica igualmente la señal entrante e. Las salidas 8 procedentes de los bucles de enganche de fase son utilizadas por otro dispositivo receptor que determina la posición de navegación, no formando parte estos últimos circuitos del presente invento.

10  
15  
20  
25  
30  
El invento es accionado a partir de la salida del detector de sincronización 10, que tiene una señal de salida máxima que se representa por la línea f de la figura 3A, cuando los cuatro bucles de fase están enganchados, es decir cuando las señales que salen del desfasador 9 están en fase con las señales entrantes e. En otras palabras, la señal f tiene el valor máximo en cada uno de los cuatro bucles. Cuando estas señales no están en fase, la señal de salida disminuye proporcionalmente, según se representa por ejemplo por la línea f de la figura 3B, para la señal "B". Haciendo ahora referencia a las figuras 2 y 3A, se ve que la señal f se aplica a un integrador reposicionable 11 que tiene una salida i, ya que el integrador 11 vuelve a cero después de cada tren de oscilaciones por medio de un impulso de vuelta a cero r. Este impulso de vuelta a cero es generado por un pro-



gramador (no representado) de modo que se produzca en los espacios "vacíos" entre los trenes de oscilaciones procedentes de las estaciones.

5 La salida i del integrador se aplica a un detector de nivel 12 que tiene un nivel de umbral adecuado según se indica por medio de la línea de puntos horizontal en la forma de onda i. La salida del detector de nivel 12 es una señal "push-pull" g aplicada a dos conductores 14 y 14a.

10 Se utilizan cuatro flip-flops R-S, 15, estando los conductores 14 y 14a conectados respectivamente a los terminales  $S_c$  y  $R_c$  de cada flip-flop, según se representa en la figura 2. La salida de una puerta NAND 16 está conectada al terminal de reloj c de cada flip-flop 15. El terminal de reloj único se obtiene uniendo el uno con el otro los terminales  $C_s$  y  $C_r$  de un flip-flop R-S convencional.

15 El programador (no representado) mencionado más arriba se emplea igualmente para generar una serie de impulsos de "puerta larga" IG y una señal "t" según se ve en la figura 3A. En realidad cada impulso de puerta larga se aplica  
20 a un circuito separado pero se representan los cuatro impulsos en una sola línea del diagrama para acortar la descripción. Cada puerta larga se extiende a partir del centro del espacio que está situado inmediatamente antes de cada tren de oscilaciones procedente de una estación hasta el centro del espacio que sigue inmediatamente cada tren de oscilaciones.  
25 La señal t es un pequeño impulso generado cerca del final de cada puerta larga. El programador propiamente dicho no forma parte del invento, ya que se trata de un elemento normal del sistema receptor, que puede ser modificado fácilmente, en caso  
30 de necesidad, para producir las señales programadas desea-



das.

La señal t se aplica a una entrada de cada puerta NAND 16. Las señales de puerta larga LGA, LGB, etc., se aplican respectivamente a las otras entradas de las cuatro  
5 puertas NAND 16. En la figura 3A se ve por consiguiente que una combinación de una señal LGB y de una señal t a través de la segunda puerta NAND, por ejemplo, produce una señal h en el terminal de reloj de su flip-flop individual asociado. Las otras tres puertas NAND producirán en respuesta a una  
10 señal t asociada, unos impulsos similares (no representados) en tiempos diferentes, que se aplican a los otros tres flip-flops.

En el segundo flip-flop, la señal de disparo h combinada con la salida g del detector de nivel produce una  
15 señal de salida  $Q_B$  de valor elevado en el terminal de salida Q. En el caso de que antes del impulso h se haya producido una salida de nivel bajo, se transformará por conmutación en señal de nivel alto según se representa en la figura 3A, y si antes de este instante existe una salida de nivel  
20 alto, no se producirá ningún cambio. Mientras las coincidencias de h y g sigan produciéndose, el nivel de salida  $Q_B$  del flip-flop seguirá siendo alto. Sin embargo, se observará que si la señal g tiene un estado opuesto al aparecer un impulso h, la señal  $Q_B$  pasará de un nivel alto a un nivel bajo, según se representa en la figura 3B y su nivel permanecerá bajo hasta que un impulso h encuentre la señal g en el  
25 primer estado, según se representa en la figura 3A.

Las salidas de los flip-flops 15 accionan unos amplificadores de excitación de lámpara individuales 18 los  
30 cuales a su vez energizan las lámparas indicadoras de engan



che de fase 19. En el presente circuito, una lámpara 19 está desenergizada cuando su bucle de fase correspondiente 1-4 está enganchado, Por medio de un simple cambio de conexionado, podría obtenerse que las lámparas estén energizadas cuando los bucles de fase están enganchados.

En un modo de realización práctico del sistema, la configuración de la figura 3A, se repite una vez cada 10 segundos, de modo que se comprueba de nuevo cada bucle de enganche de fase cada 10 segundos.

La indicación de un bucle de fase no enganchado será producida ya por un estado de desfase en la salida de un detector de sincronización 10 o por una fuerza insuficiente de la señal de uno de los trenes de oscilaciones recibidos a partir de las estaciones. Se observará que estas dos condiciones darán lugar a una señal baja o nula en la señal de salida f procedente del detector de sincronización 10, para el bucle particular en cuestión, según se representa para el bucle B en la figura 3B. A su vez, esto dará lugar a una señal de salida i del integrador substancialmente más pequeña, demasiado reducida para obtener el nivel de amplitud necesario para que sea transmitido por el detector de nivel 12. Por tanto, no se producirá impulso cuadrado en la señal g, y la lámpara asociada 19 seguirá encendida.

En el sistema general descrito aquí, ocurre que las diferencias de fase que sirven para la determinación de la posición se toman a partir de señales que están en cuadratura respecto a las señales realmente recibidas. Por tanto, el estado de "enganche de fase" ocurre cuando existe esta diferencia de  $90^{\circ}$ , y por tanto se utiliza en el presente invento el desfasador 9 para obtener una señal de "sincronización"



que se aplica al circuito indicador. Sin embargo, el invento no se limita a la utilización con un circuito idéntico al de la figura 1, ya que puede aplicarse fácilmente una señal adecuada a la entrada del integrador reposicionable 11 por medio de seguidores de señal de "sincronización" por ejemplo, tan solo omitiendo el desfasador de  $90^\circ$ , 9.

En resumen: La Patente de Introducción que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

10 1. Mejoras introducidas en un sistema de comparación de fase que tiene una pluralidad de bucles de seguimiento de fase destinados a engancharse sucesivamente cada uno con una señal constituida por un tren de oscilaciones entrante correspondiente, caracterizadas por un dispositivo 15 indicador de enganche de fase para cada uno de dichos bucles, que incluye:

un detector de fase, aplicándose dichas señales entrantes a la entrada de señal del mismo, unos medios para aplicar secuencialmente la salida de cada uno de dichos bucles de seguimiento de fase a la entrada de referencia de este detector en coincidencia respectiva con dichas señales entrantes, estando la amplitud de dicha salida del detector de acuerdo con la relación de fase entre las entradas de señal y de referencia,

25 un integrador reposicionable conectado a la salida de dicho detector de fase, volviendo a cero dicho integrador entre cada una de dichas señales entrantes,

un detector de nivel conectado a la salida de dicho integrador reposicionable, suministrando una salida dicho detector de nivel solamente cuando la amplitud de la sa-

30



lida de dicho detector es superior a un valor predeterminado,  
una pluralidad de flip-flops conectados en paralelo los unos con los otros-en dicha salida del detector,  
unos medios de puerta lógica para disparar cada uno de dichos flip-flops en el momento de la ocurrencia de una señal de fase asociada procedente de dicho detector de nivel, y

un circuito de lámpara indicadora conectado activamente con una salida de cada uno de dichos flip-flops para indicar si cada uno de dichos bucles de seguimiento de fase está enganchado o no, con su señal entrante asociada.

2. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque dicho detector de nivel tiene una salida en "push-pull", siendo dichos flip-flops del tipo R-S, estando los terminales ( $S_C$  y  $R_C$ ) de dichos flip-flops conectados a cada una de las salidas en "push-pull" de dicho detector, respectivamente.

3. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque la salida de dicho detector de fase es máxima cuando las señales que se le aplican están en fase y tiene un valor inferior a este máximo de acuerdo con la diferencia de fase entre las señales.

4. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque dichos medios para aplicar secuencialmente la salida de cada uno de dichos bucles de seguimiento de fase a dicho detector de fase incluye un dispositivo de conmutación que conecta secuencialmente cada uno de dichos bucles a una línea común conectada a dicho detector.

5. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la patente de introducción que se solici-



1 ta: MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN SISTEMA DE COMPARACION DE FA  
SE.

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en  
la presente Memoria descriptiva, que consta de doce páginas  
mecnografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 4 de abril de 1.973

BERNARDO UNGRIA  
P.P.

10

15

20

25

30

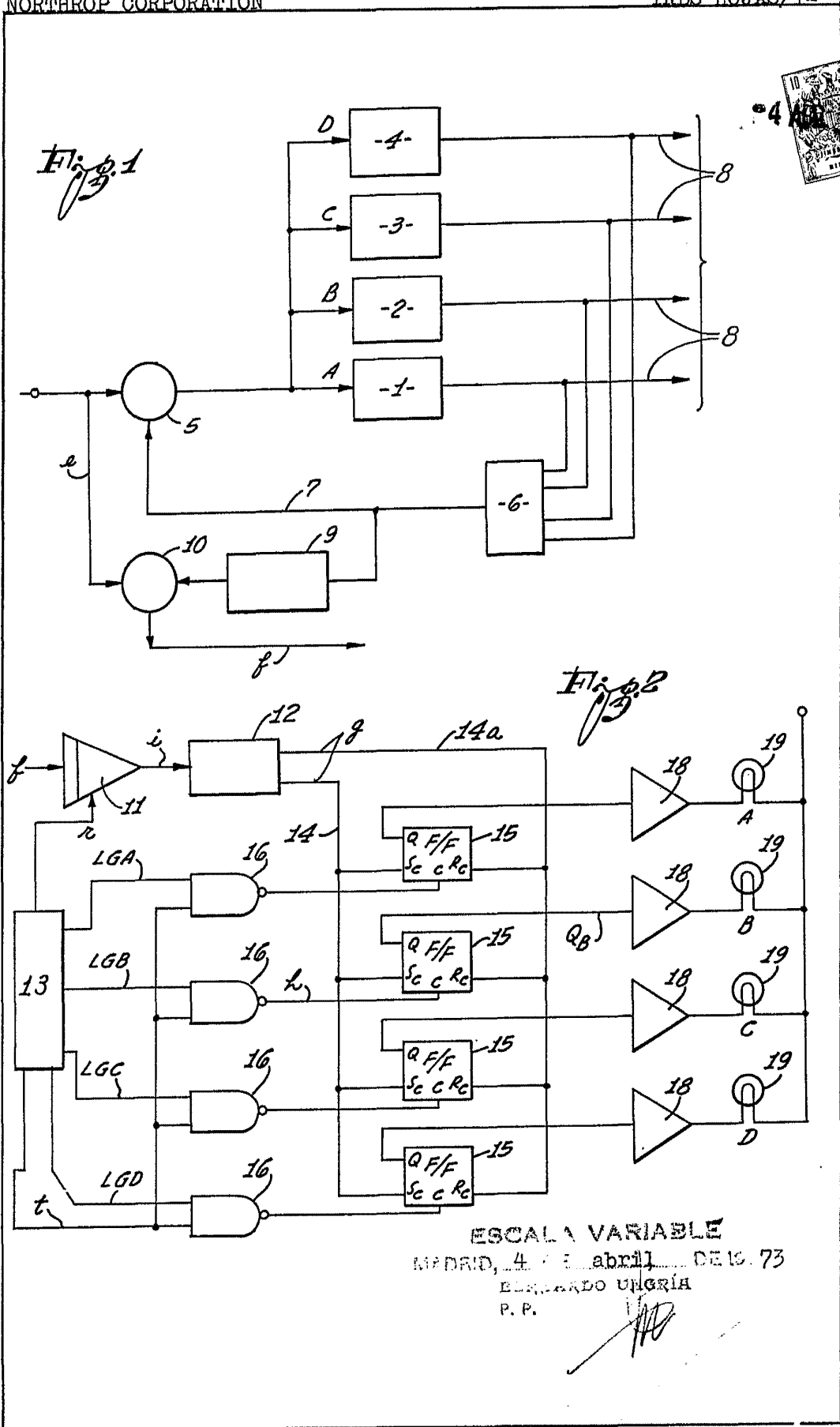
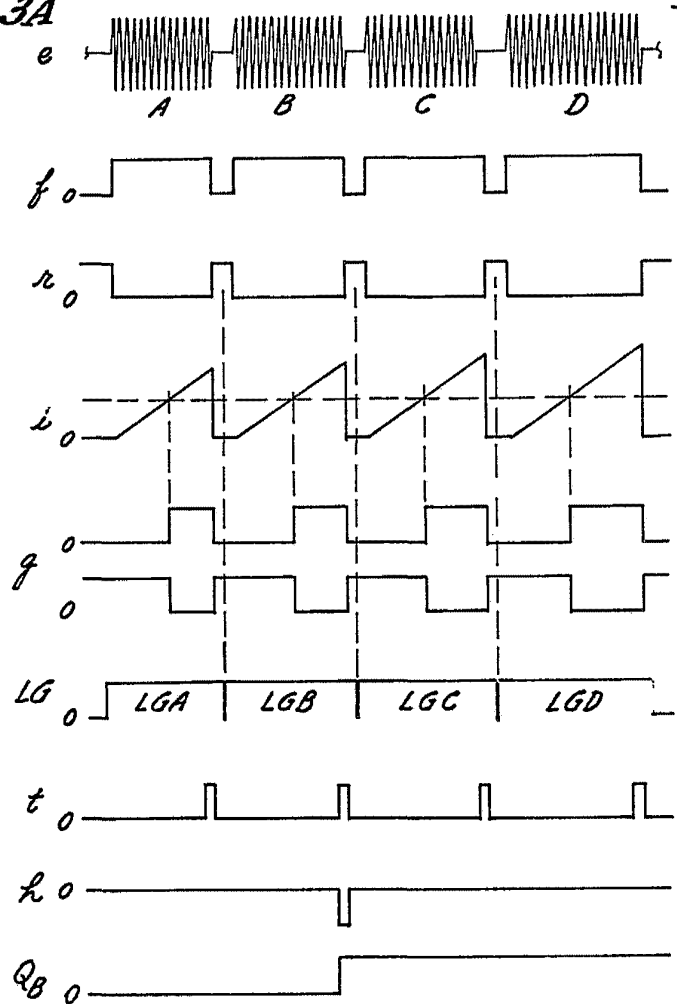
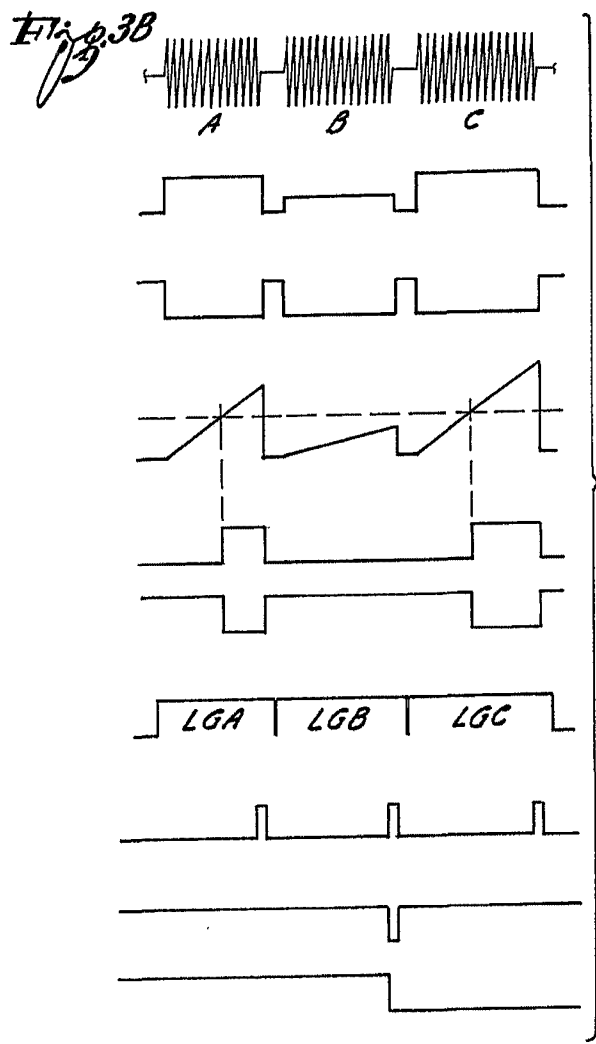




Fig. 3A  
13



ESCALA VARIABLE  
MAYO, 4 DE 1973  
INGENIERO URGENTE  
P.L.



ESCALA VARIABLE  
M/D 1973, 4 de abril DE 1973  
RICARDO UGARIN  
R.P.