

403 132

P.- 50.862

WE Case N° 39.220  
U.S. Serial N° 151.440

Int. Cl. B60L



**Memoria descriptiva**

503472

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

para solicitar **PATENTE DE INVENCION** por 20 años

a nombre de **WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION**

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en Westinghouse Building, Gateway Center,  
Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados  
Unidos de América

por: "UN SISTEMA DE VEHICULOS EN EL CUAL FUNCIONAN UNA  
PLURALIDAD DE COCHES Y CADA UNO DE DICHS COCHES  
INCLUYE UN ONDULADOR DE CORRIENTE QUE CONTROLA EL  
MOTOR DE PROPULSION DEL COCHE"

Prioridad reivindicada: Estados Unidos de América 9 de  
Junio de 1.971 N° 151.440

403 132



P-50,862

WE Case nº  
39.220

5 El presente invento se refiere, en general, a un aparato de control de onduladores de corriente y, de modo más particular, a aparatos de control de onduladores de corriente para uso en un sistema de vehículos.

10 Se hace referencia a la solicitud de patente norteamericana No. 762.563, presentada el 25 de septiembre de 1968 por Robert C. Hoyler y George M. Thorne-Booth, cedida al cesionario de la presente solicitud y titulada "Control de un vehículo a lo largo de una trayectoria dividida en una pluralidad de bloques de señal".

15 En cualquier sistema de control de vehículos se desea controlar el período de conducción del ondulator en cada coche del vehículo o tren y reducir de este modo la componente ondulatoria neta de la corriente de propulsión. En los sistemas de la técnica anterior, en que el control  
20 del período de conducción del ondulator era asíncrono, la componente ondulatoria neta resultante de las corrientes de propulsión alcanzaba a menudo valores indeseados. Alternativamente, si se usaba un oscilador maestro para controlar el ondulator en los coches individuales, se necesitaba un circuito  
25 diferente de transmisión de las señales desde el osci

9.5.72

403132



lador a cada coche del vehículo.

El objeto del presente invento es evitar los inconvenientes de la técnica anterior.

5 Con este objeto a la vista, el invento consiste en un sistema de vehículo en el cual son operativos una pluralidad de coches de vehículo y cada uno de dichos coches de vehículo incluye un ondulator de corriente que controla el motor de impulsión del coche, caracterizado porque comprende medios para proporcionar una señal de control a cada uno de dichos coches de vehículo; medios operativos con cada uno de dichos coches de vehículo para retardar dicha señal de control en un período de tiempo predeterminado; y medios operativos con cada uno de dichos coches de vehículo para aplicar la señal de control retardada a dicho ondulator para controlar el período de conducción del ondulator.

10

15

De acuerdo con el presente invento se crea un sistema en el cual puede usarse un oscilador maestro, y es entregada una señal de control a cada uno de los coches del vehículo por medio de un solo circuito de transmisión de las señales para control del período de conducción del ondulator en cada uno de los coches del vehículo.

20

El invento se comprenderá mejor por la siguiente descripción de algunas realizaciones preferidas del mismo, mostradas a modo de ejemplo solamente, en los dibujos adjuntos en los cuales:

25

403 132



La figura 1 es un diagrama esquemático y de bloques que representa un sistema conocido para controlar el período de conducción del ondulator;

5 la figura 2 es un diagrama de relaciones de las formas o perfiles de las ondas que será útil para comprender el diagrama de la figura 1;

la figura 3 es una representación esquemática y en diagrama de bloques de un circuito de control del ondulator que incorpora las enseñanzas del presente invento;

10 la figura 4 es un diagrama de relaciones de las formas de onda que será útil para comprender el diagrama de la figura 3;

la figura 5 es un diagrama de bloques y una representación esquemática que ilustra otro circuito de control de un ondulator que incorpora las enseñanzas del presente invento;

15 la figura 6 es un diagrama de relaciones de las formas de onda, útil en la comprensión del diagrama de la figura 5;

20 la figura 7 es un diagrama de bloques y esquemático que ilustra todavía otro circuito de control de un ondulator que incorpora las enseñanzas del presente invento;

25 la figura 8 es un diagrama de las relaciones de las formas de onda, útil en la comprensión del diagrama de la figura 7.

403132



En la figura 1 se ilustra un diagrama conocido y esquemático de los elementos lógicos y de los circuitos a bordo de tres coches de vehículo para controlar el comienzo del período de la conducción de un ondulator en los respectivos coches del vehículo. Hay elementos afines incluidos en cada uno de los coches y estos elementos afines han recibido designaciones numéricas de referencia similares a las de los elementos de los coches 1, 2 y 3 del vehículo habiéndoseles añadido las letras a, b y c, respectivamente, a las mismas. Una batería 2 ilustra la fuente de corriente de trabajo que suministra corrientes de propulsión a los carriles sobre los cuales se desplazan los coches del vehículo o tren. Se apreciará que el diagrama mostrado en la figura 1 y en las figuras siguientes constituyen representaciones de circuito equivalentes mediante las cuales se comprenderá el invento más fácilmente. En el coche 1 hay un oscilador 4a que suministra una onda senoidal o forma de onda en impulsos periódicos a un circuito lógico 5a que opera sobre la señal de salida del oscilador 4a para proporcionar impulsos de reloj o de control a un ondulator 6a. El ondulator puede ser uno de entre muchos que son conocidos en esta técnica para controlar el funcionamiento de un motor de impulsión de un vehículo, como el motor 7a de impulsión del vehículo.

Las letras a a j mostradas en la figura 1 indi-

403 132



5 can los puntos del circuito en los cuales están presentes  
en el diagrama de bloques y esquemático de la figura 1 las  
formas de onda A a J, respectivamente, de la figura 2. Co-  
mo el circuito a bordo de cada uno de los coches es contro-  
lado por un oscilador independiente, por ejemplo los oscila-  
dores 4a, 4b y 4c a bordo de los coches 1, 2 y 3, respecti-  
vamente, el funcionamiento del sistema, esto es, el con-  
trol de los motores de impulsión de los vehículos indivi-  
duales por los onduladores es asíncrono. Los onduladores,  
10 por consiguiente, pueden ser conectados todos en el mismo  
intervalo de tiempo o pueden conectarse a intervalos arbi-  
trarios de tiempo. El resultado es que la salida de corrien-  
te en la batería 2 es tal que puede haber una fuerte compo-  
nente de corriente ondulatoria debida a que los ondulado-  
res se conectan sustancialmente en el mismo intervalo de  
15 tiempo.

Las peores condiciones ocurren cuando los ondula-  
dores se conectan de hecho, efectivamente, en el mismo ins-  
tante de tiempo. Esto se verá más fácilmente con referen-  
20 cia a la figura 2, que es un diagrama de las relaciones de  
las formas de onda que muestra las diversas formas de onda  
de voltaje e intensidad presentes en la figura 1. Las formas  
de onda A, B y C ilustran el impulso de control aplicado al  
ondulador, el voltaje de accionamiento del motor y la co-  
rriente del motor, respectivamente, para el coche número 1  
25

9.5.72



# 403132

del tren. Las formas de onda D, E y F muestran las mismas relaciones de forma de onda para el coche número 2, y las formas de onda F, G y H muestran las mismas relaciones de forma de onda para el coche número 3. La forma de onda J ilustra  
5 la corriente total extraída de la batería 2 debido a la conexión de los respectivos motores de accionamiento de los coches. En un momento  $t_0$  es aplicado un impulso de control procedente de los circuitos lógicos 5 a cada uno de los onduladores 6 para comenzar el período de conducción del ondulator (véanse las formas de onda A, D y G, respectivamente,  
10 figura 2). En respuesta a los respectivos impulsos de control los onduladores 6 aplican una onda de voltaje a los motores 7, ilustrándose las formas de onda de voltaje resultantes en los motores presentes en los coches números 1, 2  
15 y 3, por las formas de onda B, E y H, respectivamente, de la figura 2. Las corrientes resultantes extraídas por los motores de accionamiento de los coches del tren 1, 2 y 3, se han ilustrado por los perfiles de onda C, F e I, respectivamente, de la figura 2. Se ve que en el momento  $t_1$ , cada una  
20 de las corrientes de los motores está en su cresta máxima, es decir, que el motor está extrayendo una unidad de corriente. En este momento, las corrientes totales que se extraen de la batería 2 son de 3 unidades de magnitud; por consiguiente, en el intervalo de tiempo de  $t_0$  a  $t_1$ , la salida de corriente de la batería 2 ha subido de 0 a 3 unidades en magnitud.  
25 Las corrientes normalmente extraídas son aproximadamente

403 132

24 MAY 1972



5

del orden de 1400 amperios, de modo que se ve, por tanto, que ha habido un gran cambio de corriente o componente ondulatoria extraídos de la fuente 2. En un momento  $t_2$ , el segundo impulso de control es aplicado a cada uno de los ondula-

5 ondula-  
dores y comienza de nuevo el período de conducción de los ondula-  
dores y en un momento  $t_3$ , las corrientes que pasan por cada uno de los respectivos motores están una vez más en sus valores de cresta. Se ve que a medida que la generación de cada impulso de control sucesivo es aplicada a los ondula-  
dores, el funcionamiento del sistema se repite con una componente ondulatoria de tres unidades de corriente. Este tipo de funcionamiento es indeseable debido al hecho de que la batería o fuente de corriente debe poseer una capacidad de corriente grande para proporcionar la corriente requerida.

15

20

25

En la figura 3 se ilustra un diagrama esquemático y de bloques de circuitos eléctricos y lógicos que incorporan las enseñanzas del presente invento y en que la componente ondulatoria de la corriente se reduce sustancialmente, en comparación con los circuitos de tipo conocido. Hay unos medios de señal, tales como el oscilador maestro incluido en uno de los coches del tren y este oscilador maestro proporciona impulsos de control para su propio uso, así como impulsos de control para los otros coches del tren, sobre un único circuito de transmisión de las señales para su uso por ellos. Cada uno de los otros coches del tren incluye un cir-

403 132



10 cuito de desplazamiento de fase o de retardo para retardar los impulsos de control en una cuantía de tiempo predeterminada antes de su aplicación al ondulator que está a bordo del vehículo particular. Se ha visto que el punto óptimo de funcionamiento, es decir, la mínima corriente ondulatoria neta se consigue cuando el retardo elegido para cada coche es igual a un intervalo de tiempo igual al período  $t$  de los impulsos de control dividido por el número  $n$ , donde  $n$  es el número de coches del tren usados en el sistema (retardo =  $t/n$ ).  
15 Por ejemplo, si el período  $t$  de los impulsos de control es de 6 unidades de tiempo de duración y hay tres coches en funcionamiento, el retardo es igual entonces al período  $t$ , que es 6, dividido por el número  $n$ , que es 3, siendo el retardo resultante de dos unidades de tiempo por coche, es decir, que el ondulator del coche número 1 es conectado en la unidad de tiempo 0, el ondulator del coche número 2 es conectado dos unidades de tiempo después, en la unidad de tiempo 2, y el ondulator del coche número 3 es conectado dos unidades de tiempo después, en la unidad de tiempo 4, y dos unidades de tiempo después, en la unidad de tiempo 6, es conectado de nuevo el ondulator del coche número 1, repitiéndose el ciclo.

25 Los elementos lógicos similares de los coches números 1, 2 y 3 han recibido designaciones numéricas similares habiéndose añadido las letras a, b y c, respectivamente, a las designaciones correspondientes a los coches 1, 2 y 3.

403132

24 MAY 1972

403132

10  
15  
20  
25

Una batería 8 suministra corrientes de propulsión a los carriles y a su vez a los onduladores y motores de accionamiento de los vehículos de los respectivos coches. Unos medios de señal, como un oscilador maestro 9, proporcionan una señal de control por medio de una línea 10 a un circuito lógico 11a del coche número 1; la misma señal es aplicada a través de un solo circuito de transmisión, tal como el conductor o línea de tren 12 a los restantes coches. La línea de tren 12 está acoplada entre los coches por interruptores de aparatos de enganche 13. Las letras a a j mostradas en la figura 3 indican los puntos del circuito en los cuales las formas de onda A a J, respectivamente, de la figura 4, están presentes en el circuito de la figura 3. En un momento  $t_0$ , el oscilador maestro 9 proporciona un primer impulso de control al circuito lógico 11a del coche número 1, y también a los circuitos de desplazamiento de fase o de retardo 14 de los coches 2 y 3 del tren. El impulso de control en el momento  $t_0$  es hecho pasar sustancialmente sin retardo de tiempo por el circuito lógico 11a del coche número 1 y, a su vez, inicia el período de conducción del ondulador 15a del coche número 1. El ondulador 15a proporciona a su vez voltaje al motor de impulsión 16a del coche número 1, siendo el voltaje de motor resultante como se muestra por la forma de onda B, figura 4, generado por el motor de accionamiento 16a. El motor de accionamiento 16a comienza en este momento a extraer corriente en

9.5.72

24 JUN 1972



403132

sentido positivo y en este mismo momento, el motor 16b de ac  
cionamiento del coche número 2 está disminuyendo su corrien  
te, como se muestra por la forma de onda F de la figura 4,  
y la corriente de accionamiento para el motor 16c del coche  
5 número 3 está aumentando en sentido positivo como se ilus-  
tra por la forma de onda I de la figura 4. La corriente re-  
sultante (véase la forma de onda J de la figura 4) extraída  
de la batería 8 en este momento es del orden de  $1 \frac{1}{3}$  unida  
des de corriente. En un momento  $t_1$ , la corriente de motor ex  
10 traída por el motor 16a está aumentando en sentido positivo  
y la extraída por el motor 16b está disminuyendo hacia cero.  
La corriente extraída por el motor 16c está aumentando en  
sentido positivo con el resultado de que se extrae una co-  
rriente total de la batería 8 en este momento, del orden de  
15  $1 \frac{1}{2}$  unidades de corriente, como se ilustra por la forma de  
onda J de la figura 4. En un momento  $t_2$ , la corriente de  
motor extraída por el motor 16a continúa aumentando en sen-  
tido positivo como se ilustra por la forma de onda C, figu-  
ra 4, y la corriente de motor extraída por el motor 16b con  
20 tinúa disminuyendo como se ilustra por la forma de onda F  
de la figura 4. En este momento ( $t_2$ ), el motor 16b está ex-  
trayendo el máximo, o una unidad, de corriente, como se ilus  
tra por la forma de onda I de la figura 4. La corriente to-  
tal resultante extraída de la batería 8 en este momento es  
25 del orden de  $1 \frac{2}{3}$  unidades de corriente. En un momento  $t_3$ ,

403 132

24 MAY 1972



la corriente del motor de accionamiento 16a continúa aumentando en sentido positivo como ilustra la forma C de la figura 4, la corriente del motor 16b está disminuyendo y es del orden de  $1/3$  unidades de corriente como se muestra por la forma de onda F de la figura 4. La corriente extraída por el motor 16c es del orden de  $2/3$  unidades de corriente en este momento, como se ilustra por la forma de onda I de la figura 4. La corriente resultante extraída de la batería 8 en este momento es del orden de  $1 \frac{1}{3}$  unidades de corriente, como se ilustra por la forma de onda J de la figura 4.

En un momento  $t_4$  la señal de control retardada, que ha sido retrasada en dos unidades de tiempo como se muestra por el intervalo  $\Delta t_2$ , es aplicada a través del circuito de desfasaje o de retardo 14b y el circuito lógico 11b al ondulator 15b (véase la forma de onda D de la figura 4) para iniciar el período de conducción del ondulator para el motor de accionamiento 16b. El motor 16a está en este momento extrayendo corriente del orden de  $2/3$  unidades como se muestra por la forma de onda C de la figura 4. El motor 16b está extrayendo corriente 0 en este momento ya que el período de conducción de su ondulator está justamente comenzando, como se ilustra por la forma de onda F de la figura 4. El motor 16c está extrayendo corriente del orden de  $2/3$  unidades en este momento, como se ilustra por la forma de onda I de la figura 4. La corriente total resultante extraída de la

24 MAR 1972

403132

batería 8 en este momento es del orden de  $1 \frac{1}{3}$  unidades como se ilustra por la forma de onda J de la figura 4. Esto ilustra un ciclo completo de componente ondulatoria de la corriente a través de la batería 8 y este ciclo se repite para los siguientes impulsos de control según son aplicados a los respectivos onduladores. Se ve en un momento  $t_5$  que el primer impulso de control que está retardado 4 unidades de tiempo y está mostrado por el intervalo de tiempo  $\Delta t_3$ , es aplicado al circuito de desplazamiento de fase 14c del coche número 3 (véase la forma de onda G de la figura 4). Puede verse que, con referencia a la forma de onda J de la figura 4, esto completa el segundo ciclo de corriente ondulatoria extraída de la batería 8. Se ve que hay una componente ondulatoria máxima del orden de  $1/3$  de unidades de corriente en la realización ilustrada, al paso que la corriente ondulatoria máxima que se producía en la realización de la técnica anterior de la figura 1 era del orden de 3 unidades de corriente ondulatoria. Es evidente que la realización expuesta en la figura 4 ha reducido sustancialmente, y de hecho casi ha eliminado, toda la corriente ondulatoria, ya que los onduladores de los respectivos coches comienzan sus períodos de conducción en momentos predeterminados, lo que da como resultado una reducción de la corriente extraída de la fuente.

La figura 5 es una representación esquemática y de diagrama de bloques de un sistema de control de onduladores

403132

24 MAY 1972



para una pluralidad de coches de vehículo o tren en el  
cual todos los coches incluyen unos medios de señal, tal  
como el generador de impulsos de reloj que puede usarse como  
oscilador maestro para el sistema. La selección de uno pre-  
5 determinado de los generadores de impulsos de reloj como os-  
cilador maestro viene facilitada para unos medios distribui-  
dores en uno de los coches del tren. Se le impone una limi-  
tación al sistema porque uno, y sólo uno, de los generadores  
de impulsos de reloj puede proporcionar impulsos de reloj so-  
10 bre un único circuito de transmisión de las señales a los  
otros coches del tren en el sistema. En la figura 5, el cir-  
cuito lógico para dos coches ha sido ilustrado en el enten-  
dimiento de que pueden usarse en el sistema N coches de tren.  
Hay elementos semejantes en cada coche y los elementos seme-  
jantes han recibido designaciones numéricas iguales, llevan-  
do los elementos del coche número 1 la letra a añadida a sus  
referencias y los elementos del coche número 2, la letra b  
añadida a sus referencias. Una batería 18 suministra el po-  
tencial de funcionamiento y las corrientes de propulsión a  
los carriles sobre los cuales se desplazan los coches del  
tren, que a su vez son aplicados al ondulator y a los moto-  
res de propulsión de cada coche del tren. El período de con-  
ducción de los onduladores es controlado por circuitos lógi-  
cos similares a los explicados en relación con la figura 3.  
25 Las letras a a n que se encuentran en la figura 5 indican

9.5.72

403132



los puntos del circuito en los cuales están presentes en el  
circuito de la figura 5 las formas de onda A a N, respecti-  
vamente, que se ven en la figura 6. Los interruptores 19a  
y 19b que están en los coches 1 y 2, respectivamente, selec-  
cionan si ese coche particular ha de proporcionar, o no,  
los impulsos de reloj maestros para uso por lo otros coches  
del sistema. Como se dijo antes, se impone una limitación  
al sistema en el sentido de que sólo uno de los interrupto-  
res 19 puede ser cerrado de modo que sólo uno de los coches  
proporcione los impulsos de reloj maestros por el único cir-  
cuito de transmisión de señales, tal como el conductor o lí-  
nea de tren 20, a los otros coches del sistema. Por ejemplo,  
en el sistema mostrado, el coche número 1 es el elegido para  
proporcionar los impulsos de reloj maestros al otro coche.  
Por consiguiente, el interruptor 19a del coche 1 está cerra-  
do, al paso que el interruptor 19b del coche 2 está abierto,  
como lo están los interruptores 19 de los coches restantes  
(que no se han mostrado).

Si el interruptor 19 de todos los coches está abier-  
to, entonces, cada coche individual proporciona impulsos de  
control a sus respectivos onduladores por medio del genera-  
dor de impulsos de reloj situado en el coche individual. Por  
ejemplo, supongamos que todos los interruptores 19 están a-  
biertos. Se desprende que no hay impulsos de reloj presentes

25

403132



5 entonces en el único circuito de transmisión de señales, 20. El generador 21a de impulsos de reloj del coche 1 proporciona impulsos de reloj al amplificador 22a y estos impulsos de reloj son aplicados al terminal de entrada del interruptor abierto 19a. Como el interruptor 19a está abierto, no se proporcionan impulsos de reloj al único circuito de transmisión de señales 20 por el generador 21a de impulsos de reloj. Por tanto, no hay entrada de señales al filtro 23a o al circuito 24a de retardo variable. El filtro 23a tiene su salida conectada a la entrada de un circuito de báscula de Schmitt 25a. En ausencia de señal de entrada al circuito de báscula de Schmitt 25a, hay una señal indicativa de un 1 binario en la salida de la báscula de Schmitt 25a, que es aplicada a una primera entrada de una puerta Y o de coincidencia 26a y a la entrada de un inversor 27a. La puerta Y 26a es capacitada por esta señal de 1 binario y, por tanto, deja pasar los impulsos de reloj aplicados a su terminal de segunda entrada desde el generador 21a, a una primera entrada de una puerta O o de disyunción 28a. La segunda entrada de la puerta O 28a es desde una puerta Y 29a que está incapacitada en este momento, debido a la señal de 0 binario aplicada a su primer terminal de entrada desde el inversor 27a. La segunda entrada a la puerta Y 29a es desde el circuito de retardo variable 24a que no está dando salida en este momento debido al estado abierto de los interruptores 19 de cada uno

20

25

403132



de los coches. Los impulsos de reloj resultantes en la salida de la puerta O 28a debidos a los impulsos de reloj proporcionados a ella desde la puerta Y 26a son aplicados a un circuito ondulator 30a que a su vez controla los tiempos de conexión del motor de propulsión 31a del coche número 1. Como los interruptores 19 de los coches restantes están abiertos, bloquean cada uno la aplicación de impulsos de reloj al circuito 20 de transmisión de las señales, y el circuito lógico de cada uno de los coches restantes funciona de una manera similar a la explicada para el coche número 1, ya que los circuitos lógicos son idénticos en cada coche del tren.

Consideremos ahora el caso en el cual el coche 1 ha sido elegido para proporcionar impulsos de reloj maestros a través del interruptor cerrado 19a, el interruptor 32a del enganche y el interruptor 32b del enganche a los otros coches del sistema. Para los fines de la descripción, se supondrá que sólo se usan dos de tales coches en el sistema, a saber, el coche número 1 y el número 2. Los impulsos de reloj procedentes del generador 21a (véase la forma de onda A de la figura 6) son entregados al único circuito de transmisión de señales 20 por medio del amplificador 22a y el interruptor cerrado 19a y son también aplicados directamente a la primera entrada de la puerta Y 26a. Los impulsos de reloj del único circuito 20 de transmisión de las señales son acopla-

SECRET

403132

24 MAYO 1972

5 dos al filtro 23a y al circuito 24a de retardo variable que  
tiene ajustado un retardo predeterminado cero ya que el co-  
che 1 es el generador de impulsos de reloj maestros. El fil-  
tro 23a se carga a un valor de voltaje predeterminado en res-  
puesta a los impulsos de reloj proporcionados y a su vez dis-  
para a la báscula de Schmitt de modo que aparece una señal  
de 0 binario en su salida en respuesta al primer impulso de  
reloj proporcionado y cada uno de los sucesivos impulsos de  
reloj (véase la forma de onda B de la figura 6). La señal de  
10 0 binario en la salida de la báscula de Schmitt incapacita  
a la puerta Y 26a y, por tanto, bloquea los impulsos de reloj  
proporcionados a su primer terminal de entrada desde el gene-  
rador 21a. El inversor 27a, sin embargo, en respuesta a la  
señal de 0 binario en su entrada, proporciona una señal de  
1 binario en su salida, que capacita la puerta Y 29a para de-  
jar pasar los impulsos de reloj proporcionados en su segunda  
entrada desde el circuito de retardo variable 24a (véase la  
forma de onda D de la figura 6). La puerta O 28a, a su vez,  
deja pasar los impulsos de reloj a la entrada del circuito  
ondulador 30a (véase la forma de onda E de la figura 6). En  
respuesta al primer impulso de reloj en el momento  $t_0$  (véa-  
se la figura 6), el ondulador proporciona un voltaje de con-  
trol del motor, como se muestra por la forma de onda F de la  
figura 6, y el motor de propulsión 31a del vehículo comienza  
25 a extraer corriente como se muestra por la forma de onda G

2 10.5.72

403 132



de la figura 6. En respuesta a cada uno de los sucesivos im  
pulsos de reloj aplicados al ondulator 30a, comienza el pe-  
ríodo de conducción del ondulator y el motor 31a de propul-  
sión del vehículo extrae corriente como se ha ilustrado.

5

En el coche número 2, el filtro 23b se carga has-  
ta un valor de tensión predeterminado suficiente para dispa-  
rar la báscula de Schmitt 25b en respuesta a cada uno de los  
impulsos de reloj proporcionados a través del circuito de  
transmisión 20 de tal modo que la báscula de Schmitt propor-  
ciona una señal de 0 binario en su salida (véase la forma  
de onda I de la figura 6). Esta última señal de 0 binario in  
capacita la puerta Y 26b que bloquea la entrega de impulsos  
de reloj desde el generador 21b a la puerta O 28b. El inver-  
sor 27b en respuesta a la señal de 0 binario en su entrada  
proporciona una señal de 1 binario a la primera entrada de  
la puerta Y 29b y la puerta Y 29b, en respuesta a esta últi-  
ma señal de 1 binario, deja pasar el primer impulso de con-  
trol que es retardado hasta un momento  $t_1$  por el circuito  
24b de retardo variable (véase la forma de onda H de la fi-  
gura 6). Como se dijo antes, se supone que sólo el coche nú-  
mero 1 y el coche número 2 funcionan en el sistema; por con-  
siguiente, con un período de impulsos de reloj de 4 unida-  
des de tiempo, como se muestra, el circuito de retardo va-  
riable es ajustado para retardar dos unidades de tiempo pa-  
ra proporcionar una máxima eficacia del período de control

10

15

20

25

403132



del ondulator (retardo =  $t/n$ ). El impulso de reloj retardado en el momento  $t_1$  es hecho pasar por la puerta Y 29b y a su vez por la puerta O 28b (véase la forma de onda K de la figura 6) para iniciar el período de conducción del ondula  
5 dor 30b. El motor 31b de accionamiento del vehículo comienza también a extraer corriente en este momento (véase la forma de onda M de la figura 2).

La corriente ondulatoria total extraída de la batería 18 puede ser ahora calculada. Se ve que en el momento  
10  $t_0$ , el motor de accionamiento 31a del coche número 1 está extrayendo 0 unidades de corriente (véase la forma de onda G de la figura 6), y que el motor 31b de propulsión del coche número 2 está extrayendo 1 unidad de corriente (véase la forma de onda M de la figura 6). La corriente total resul-  
15 tante extraída de la batería 18 en el momento  $t_0$ , por tanto, es la suma de estas dos corrientes, o sea, 1 unidad de corriente. En el momento  $t_1$ , el motor 31a de propulsión del ve-  
hículo está extrayendo 1 unidad de corriente (véase la forma de onda G de la figura 6) y el motor de propulsión 31b está  
20 extrayendo 0 unidades de corriente (véase la forma de onda M de la figura 6). La corriente resultante extraída de la batería 18 es, de nuevo, 1 unidad de corriente (véase la forma de onda N de la figura 6). Por cada tiempo de impulso de reloj sucesivo como se muestra en la figura 6, hay  
25 una extracción de corriente de la batería 18 de, en esencia,

403132

24



1 unidad de corriente, extrayéndose una componente ondulatoria neta resultante de sustancialmente 0 de la batería 18. Se apreciará que, a medida que se añaden más coches al sistema, la corriente ondulatoria tomada de la batería 18 aumentará en una cantidad finita.

En la figura 7 se ilustra una realización alternativa que puede usarse para el control del período de conducción de los onduladores en los respectivos coches, siendo la única diferencia que, para la realización mostrada, los medios de señal, tales como el oscilador maestro, proporcionan una salida senoidal y no una por impulsos, como ocurría en el caso de los generadores de impulsos de reloj de la figura 5. Las letras a a p mostradas en la figura 7 indican los puntos del circuito en los cuales están presentes, en el circuito de la figura 7, las formas de onda A a P, respectivamente, de la figura 8. De nuevo, se elige el coche número 1 para proporcionar los impulsos de control maestros a los coches restantes y, por tanto, un interruptor 33a del coche número 1 está en posición cerrada y el interruptor 33b del coche número 2 está en posición abierta. Los impulsos de control son entregados por una sola línea o conductor de transmisión de las señales, tal como la línea 34 del tren, a través de los interruptores cerrados 35a y 35b de enganche. El oscilador 36a proporciona una salida senoidal (véase la forma de onda A de la figura 8)

403 132

24 MAY 1972

que es amplificada por un amplificador 37a y es acoplada por el transformador 38a a través del interruptor cerrado 33a a la línea de tren 34. La señal de control en la línea 34 es acoplada por un transformador 39a a la entrada de un filtro 40a por medio de un detector, tal como el diodo 41a, y también a la entrada de un circuito selectivo 42a de desplazamiento de fase. En respuesta al ciclo de sentido positivo de la señal de control, el filtro 40a se carga hasta un valor de voltaje predeterminado suficiente para hacer que funcione un circuito 43a de báscula de Schmitt, de tal modo que una señal de 0 binario es entregada en la salida de la báscula de Schmitt (véase la forma de onda B de la figura 8) que, a su vez, capacita a una puerta de coincidencia negativa o puerta Y de inversión 44a que proporciona una señal de 1 binario en su salida (véase la forma de onda C de la figura 8). La señal de 0 binario es invertida por un inversor 45a que proporciona una señal de 1 binario a la entrada de la puerta Y de inversión 46a capacitándola para perfilar y dejar pasar la última señal de control que tiene un retardo o desfase predeterminado de 0 desde el circuito 42a de desplazamiento de fase. La puerta Y de inversión 46a proporciona un tren de impulsos en su salida (véase la forma de onda D de la figura 8) que es aplicada a una primera entrada de una puerta Y de inversión 47a que invierte y deja pasar tres impulsos a un ondulator 48a (véase la forma de onda E de la

403 132

24 MAYO 1972



figura 8).

En respuesta al borde de sentido positivo de cada uno de los impulsos de control, comienza el período de conducción para el ondulador 48a y el motor 49b de propulsión del vehículo extrae corriente, como se ha ilustrado por la forma de onda G de la figura 8.

La señal de control en la línea de tren 34 es acoplada por medio del transformador 39b al detector 41b y el circuito de desplazamiento de fase 42b del coche número 2. El filtro 40b se carga a un valor de voltaje predeterminado, en respuesta a la señal de control, suficiente para hacer que funcione el circuito 43b de báscula de Schmitt de tal modo que una señal de 0 binario es entregada en la salida del circuito de báscula de Schmitt (véase la forma de onda H de la figura 8) que incapacita a la puerta Y de inversión 44b de tal modo que es entregada una señal de 1 binario en la salida de la puerta Y de inversión (véase la forma de onda J de la figura 8). El circuito de desfasaje 42b tiene un desfasaje de  $180^\circ$  ajustado de modo que la forma de onda (como se muestra en I en la figura 8) es aplicada a la primera entrada de la puerta Y de inversión 46b que tiene una señal de 1 binario aplicada a su segunda entrada desde el inversor 45b. La puerta Y de inversión 46b, por consiguiente, proporciona una señal conformada e invertida en su salida (véase la forma de onda K de la figura 8) que a su vez es proporcionada a la segunda

64475

403132



5 entrada de la puerta Y de inversión 47b que a su vez da una  
forma de onda invertida en su salida (véase la forma de onda  
L de la figura 8). Este tren de impulsos controla el período  
de conducción del ondulator 48b, que comienza su período de  
conducción en el borde de sentido positivo de cada uno de los  
impulsos en el tren entregado. En respuesta al comienzo de  
cada período de conducción del ondulator el motor 49b de pro-  
pulsión del vehículo comienza a extraer corriente como se  
ha ilustrado por la forma de onda M de la figura 8. La bate-  
10 ría 50 proporciona una corriente ondulatoria resultante en res-  
puesta a la conducción de los motores 49a y 49b de propul-  
sión del vehículo. Por ejemplo, en un momento  $t_1$ , el motor  
49a de propulsión del vehículo está extrayendo 0 unidades  
de corriente (véase la forma de onda G de la figura 8) y  
15 el motor de propulsión 49b está extrayendo 1 unidad de co-  
rriente (véase la forma de onda N de la figura 8) con una  
corriente resultante de 1 unidad extraída de la batería 50  
(véase la forma de onda P de la figura 8). En un momento  
 $t_2$ , el motor de propulsión 49a extrae 1 unidad de corrien-  
20 te (véase la forma de onda G de la figura 8) y el motor  
49b del vehículo extrae 0 unidades de corriente (véase la  
forma de onda N de la figura 8), con una extracción de  
corriente resultante de 1 unidad desde la batería 50 (véa-  
se la forma de onda P de la figura 8). Se ve que, por cada  
25 impulso de control sucesivo aplicado a los onduladores 48a

403 132

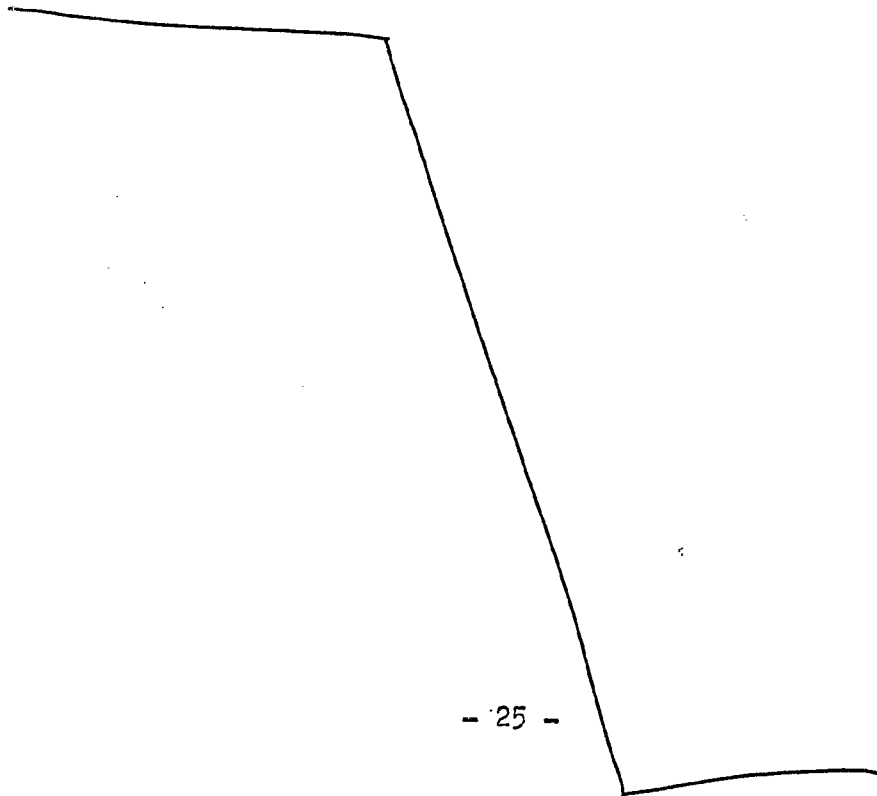
24 MAY 1972



y 48b, la batería 50 suministra continuamente 1 unidad de corriente, con una componente ondulatoria neta resultante de magnitud sustancialmente 0.

5 En resumen, hemos ilustrado un sistema de control de onduladores en el cual un oscilador maestro situado en un coche seleccionado del tren proporciona una señal de control a los otros coches del tren por una sola línea de transmisión de las señales, ajustándose un retardo prede-  
10 terminado de la señal de control en cada uno de los coches para controlar los períodos de conducción de los ondulado-  
res respectivos de tal modo que la corriente ondulatoria neta resultante extraída de la fuente de corriente se re-  
duzca en medida sustancial.

10.5.72



403132

403132



REIVINDICACIONES

5

1.- Un sistema de vehículos en el cual funcionan una pluralidad de coches y cada uno de dichos coches incluye un ondulator de corriente que controla el motor de propulsión del coche, caracterizado porque comprende medios para proporcionar una señal de control a cada uno de dichos coches; medios operativos con cada uno de dichos coches para retardar dicha señal de control en una cuantía de tiempo predeterminada; y medios operativos con cada uno de dichos coches para aplicar la señal de control retardada a dicho ondulator para controlar el período de conducción del ondulator.

10

15

2.- Un sistema de vehículos según la reivindicación 1, caracterizado porque cada uno de dichos coches incluye unos medios de señal y están previstos medios para seleccionar uno determinado de dichos medios de señal para proporcionar una señal de control a cada uno de dichos coches.

20

25

3.- Un sistema de vehículos según la reivindicación 2, caracterizado porque dichos coches están acoplados juntos con una línea de transmisión de señales común a cada uno de dichos coches, siendo dichos medios de selección operativos con dicha línea de transmisión de las señales y con cada uno de dichos medios de señal para seleccionar

10.5.72



403 132

-9 E



uno determinado de dichos medios de señal para proporcionar una señal de control a cada uno de dichos coches.

4.- Un sistema de vehículos según la reivindicación 3, caracterizado porque dichos medios de selección comprenden medios distribuidores para acoplar selectivamente dicha señal de control a dicha línea única de transmisión de las señales; y porque incluye además unos primeros medios para dejar pasar dicha señal de control en el caso de que dichos medios distribuidores sean unos no acoplados a dicha línea única de transmisión de las señales y una segunda señal no esté presente en dicha línea única; porque tiene segundos medios para dejar pasar la señal presente en dicha línea única de transmisión de las señales; y porque tiene medios que responden a uno de dichos primeros y segundos medios que dejan pasar una señal, para aplicar la señal que se ha dejado pasar a dicho ondulator para controlar el período de conducción del ondulator.

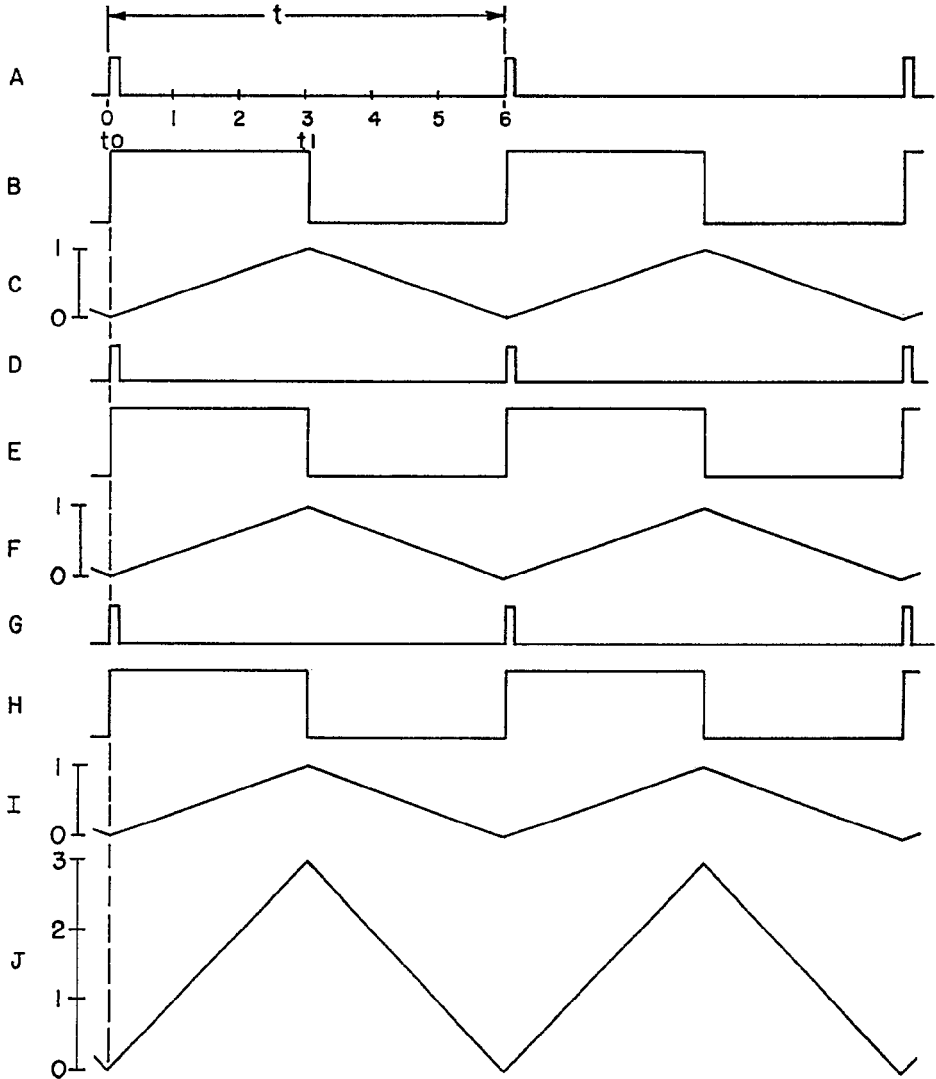
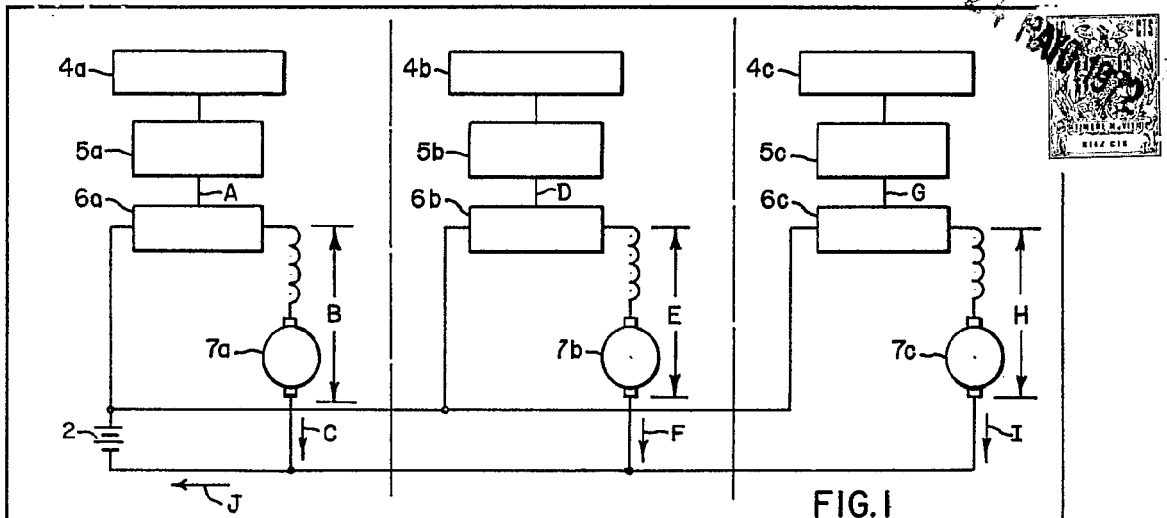
5.- Un sistema de vehículos según la reivindicación 4, caracterizado porque dichos segundos medios incluyen los medios para retardar la señal presente en dicha línea única de transmisión de las señales.

6.- Un sistema de vehículos según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque la cantidad de tiempo en que es retardada la señal presente en la

2.1.73  
MCM







403132

FIG. 2  
Alberto de Elizaburu  
Per Roden

24

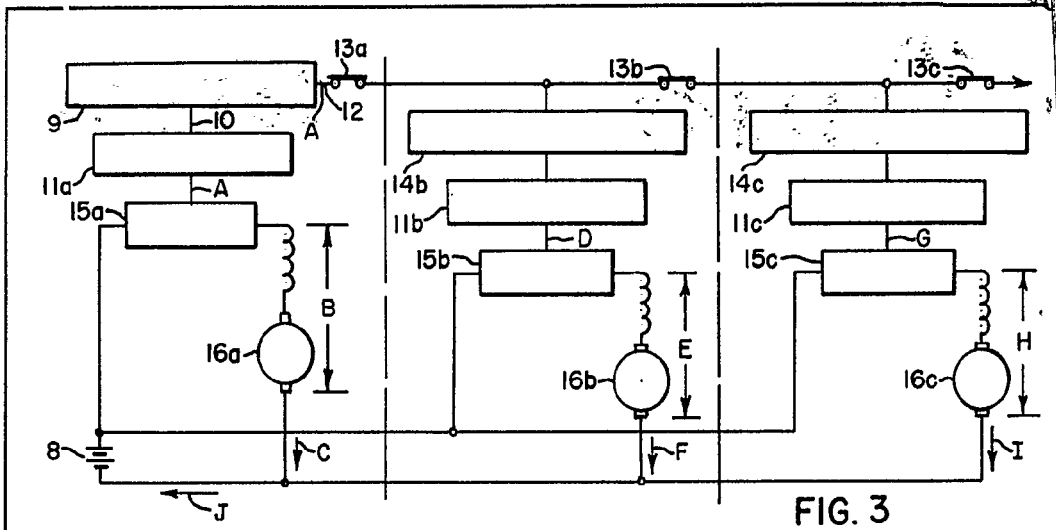


FIG. 3

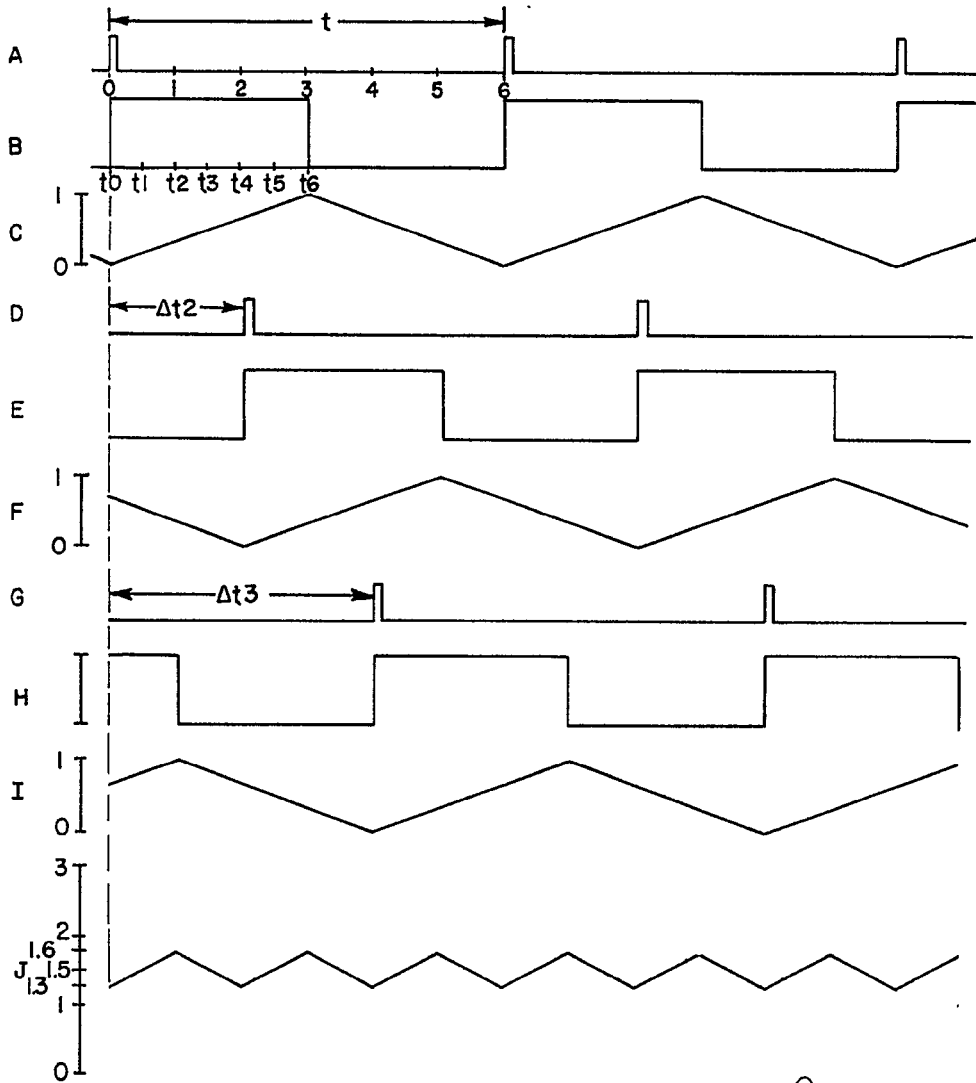


FIG. 4

403 132

Alberto de Elizabet  
Por Foden



11111111

11111111

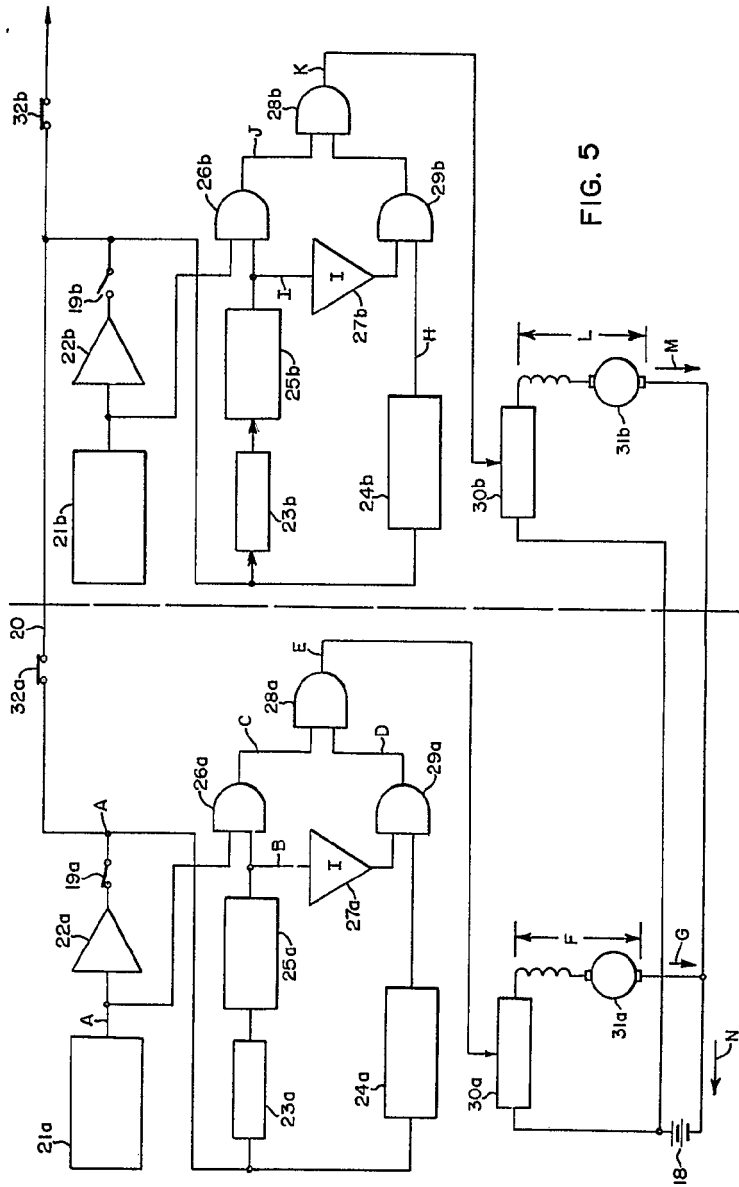
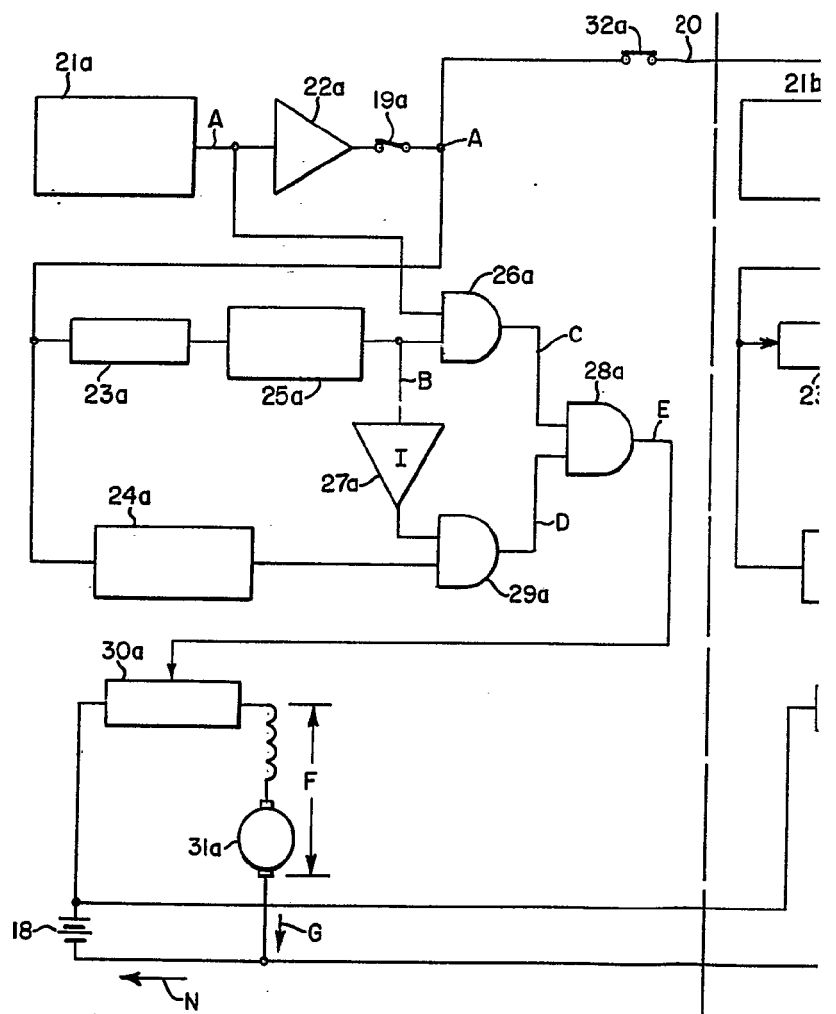


FIG. 5

Alberto da Frazar  
Por Fozes

403132



403132

24 MAR 1971

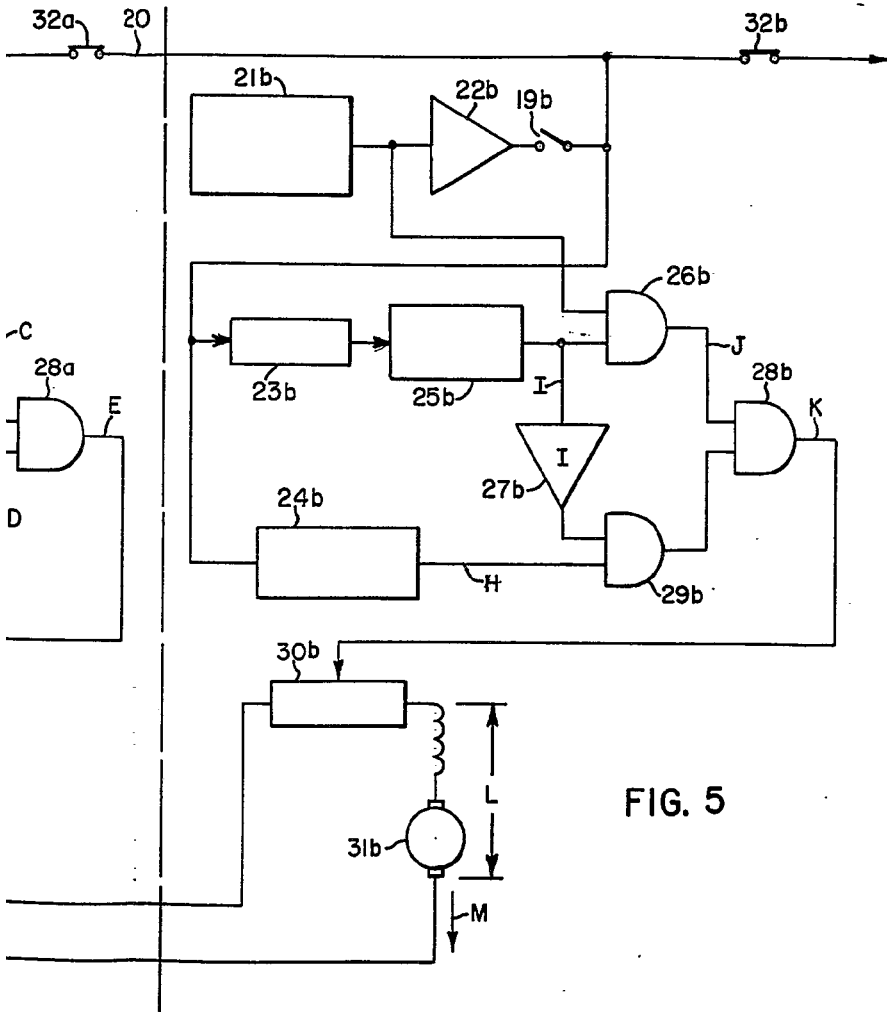


FIG. 5

Alberto de Elizaburu  
Por Poder. *[Signature]*

403132

403132 2/4 FAX

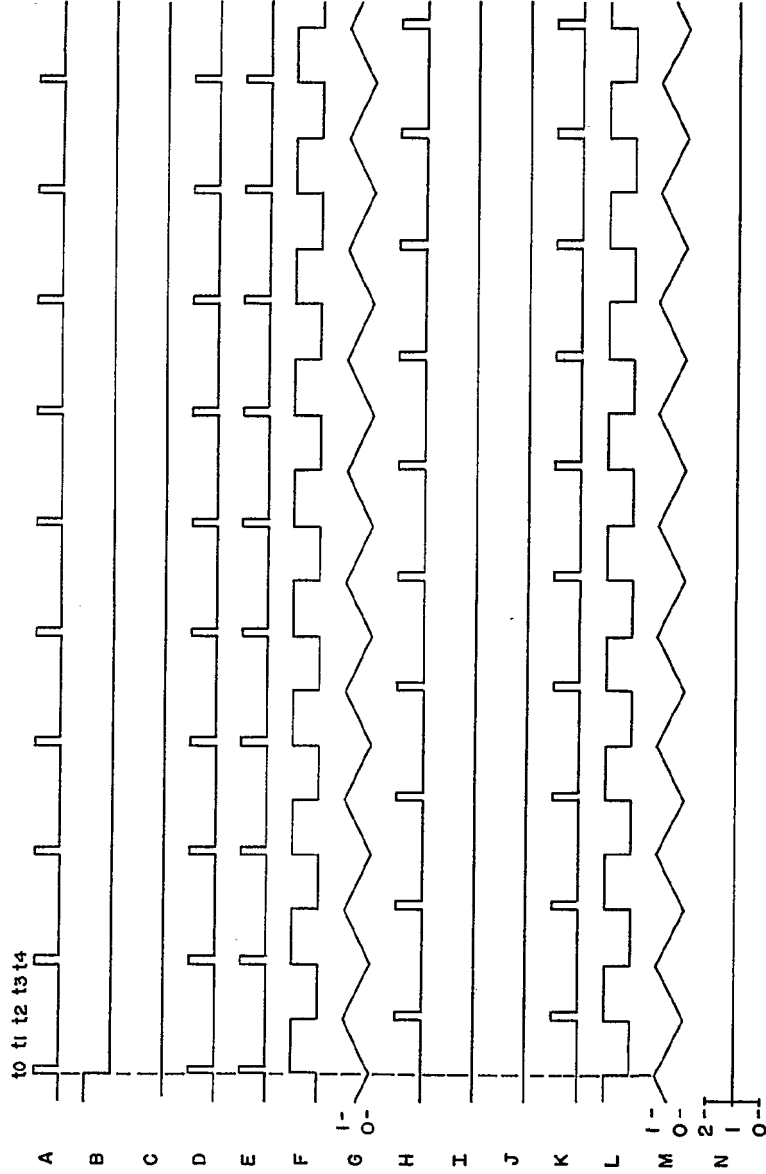


FIG. 6

Alberto de Elizabete  
For Podest

403132

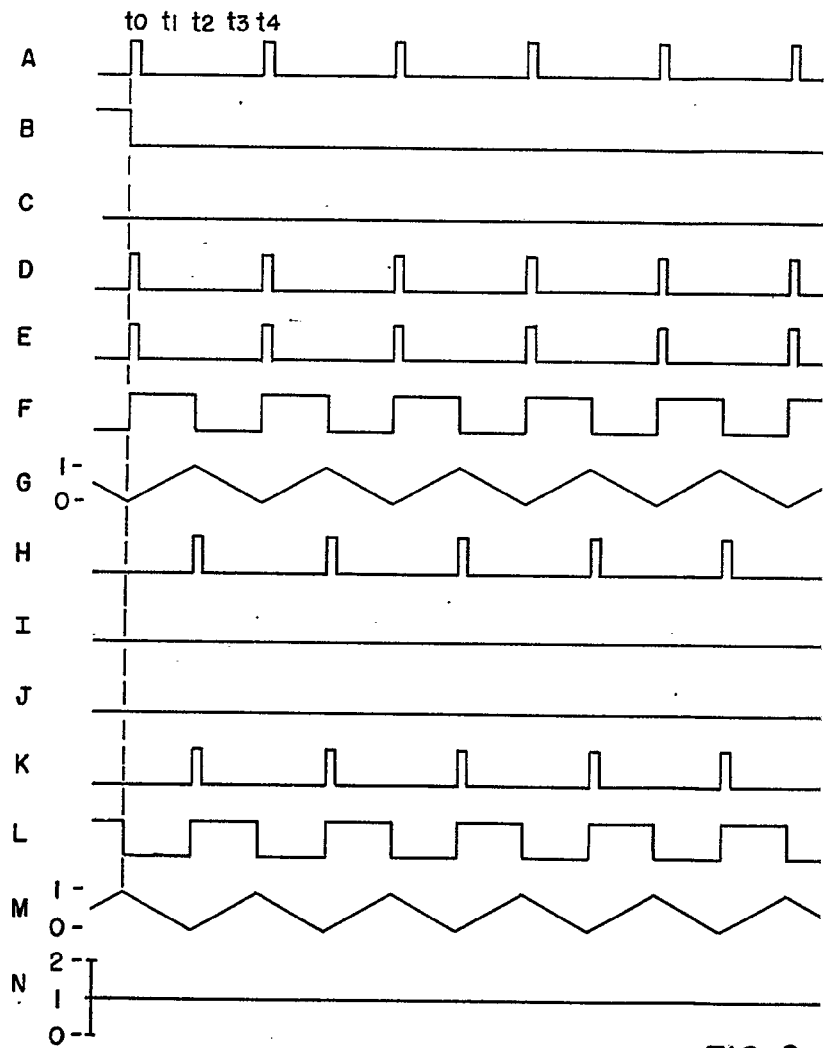


FIG. 6

27/VI

403132<sup>24</sup> 1990

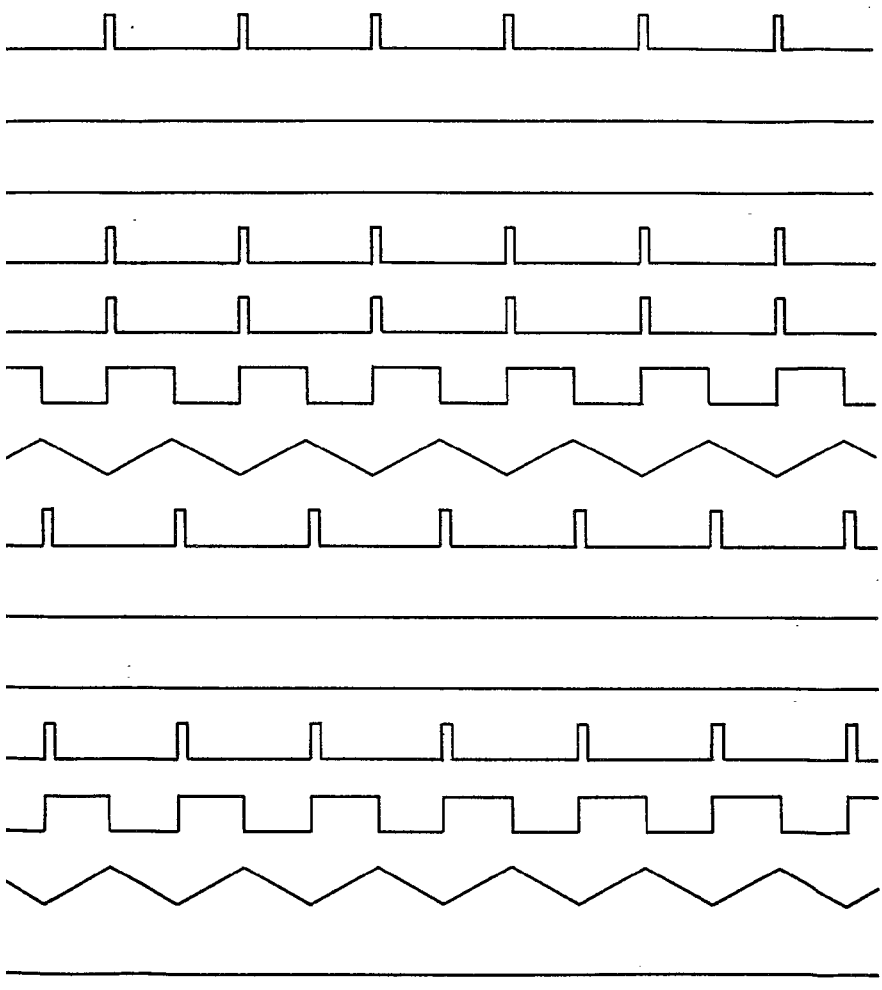


FIG. 6

Alberto de Elizaburu  
Por Poderes



24

403132

403132

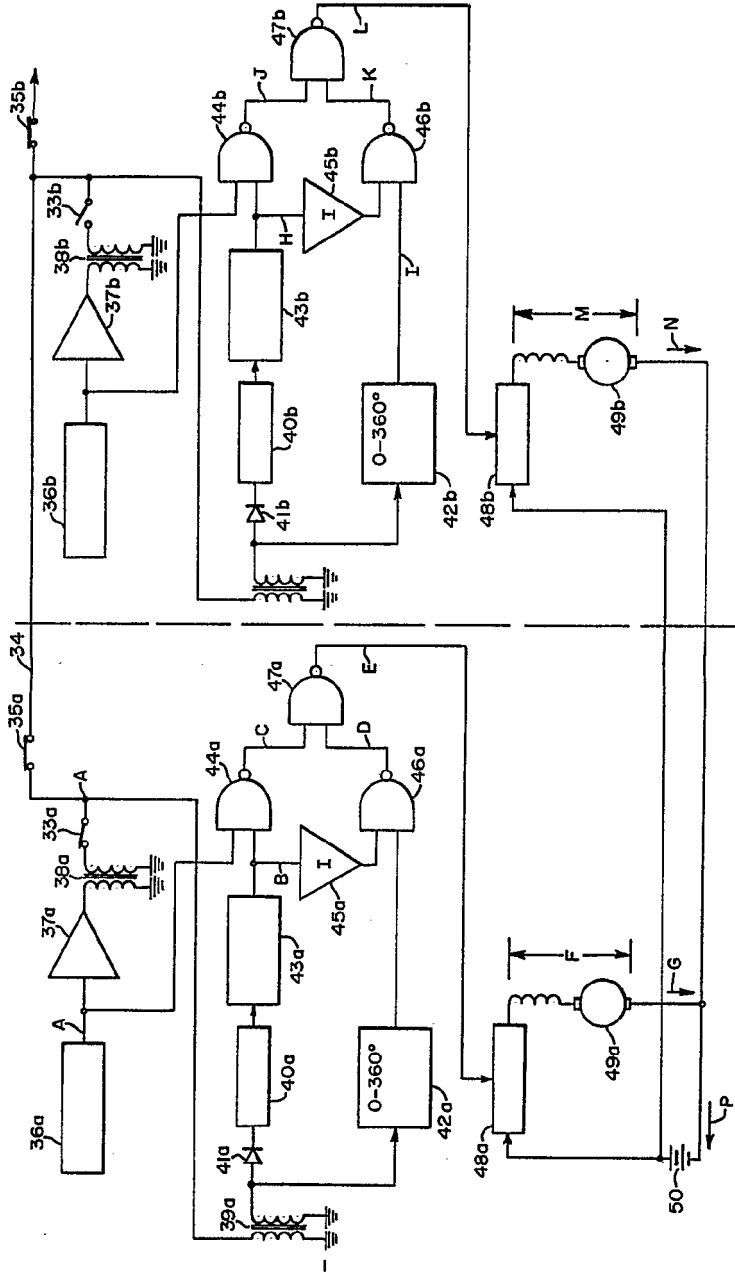


FIG. 7

Alberto de Elizaburu  
Por Fedak

403132

403132

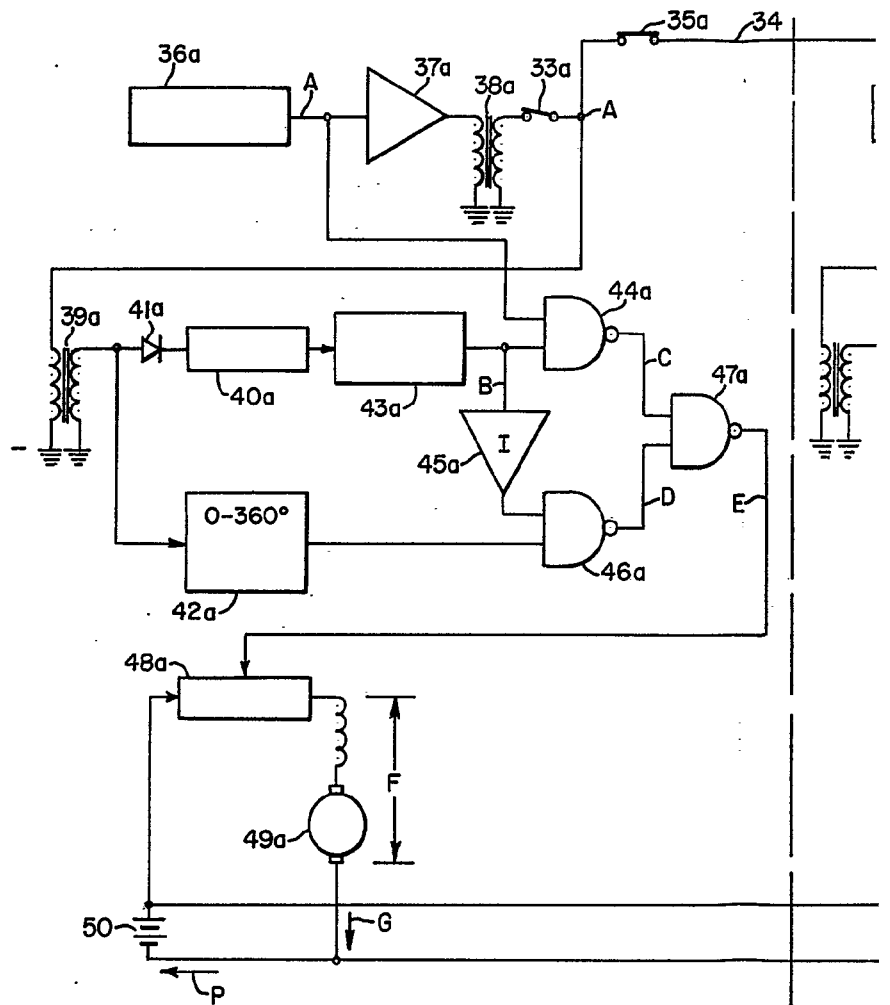
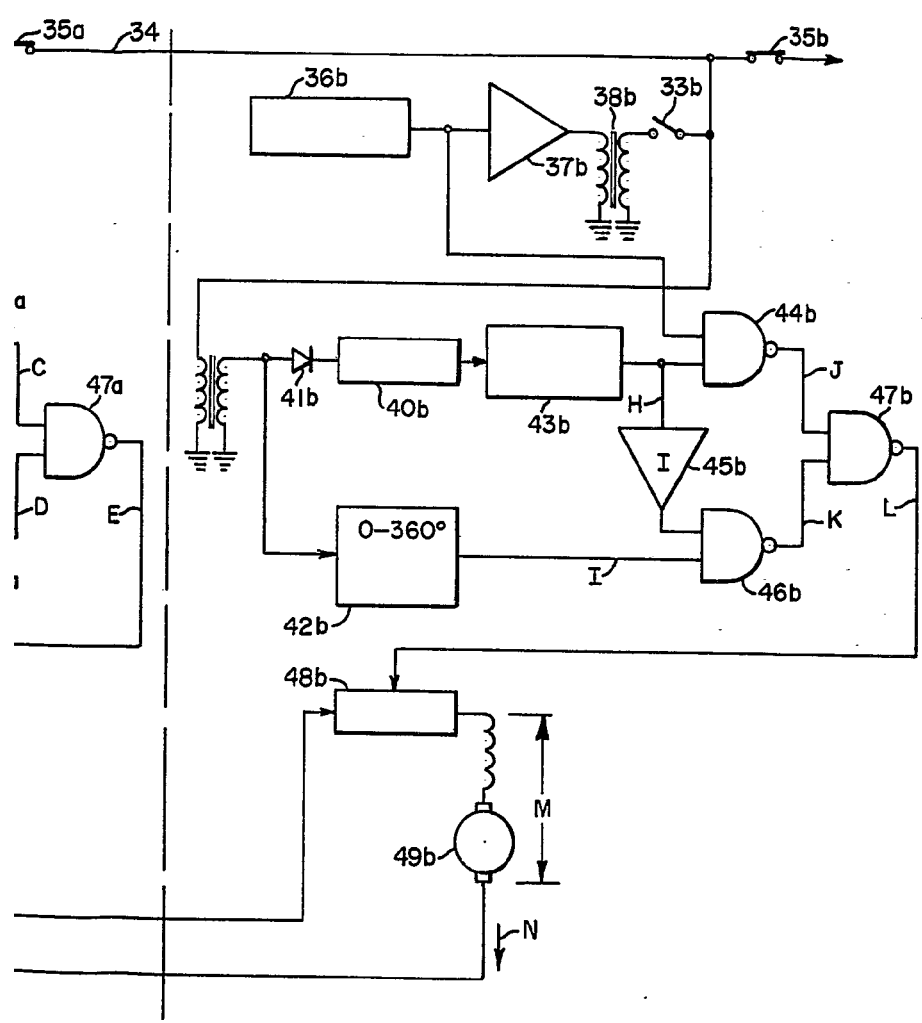


FIG. 7

403132



Alberto de Elizaburu  
Per Fodak



403 132

403 132

403 132

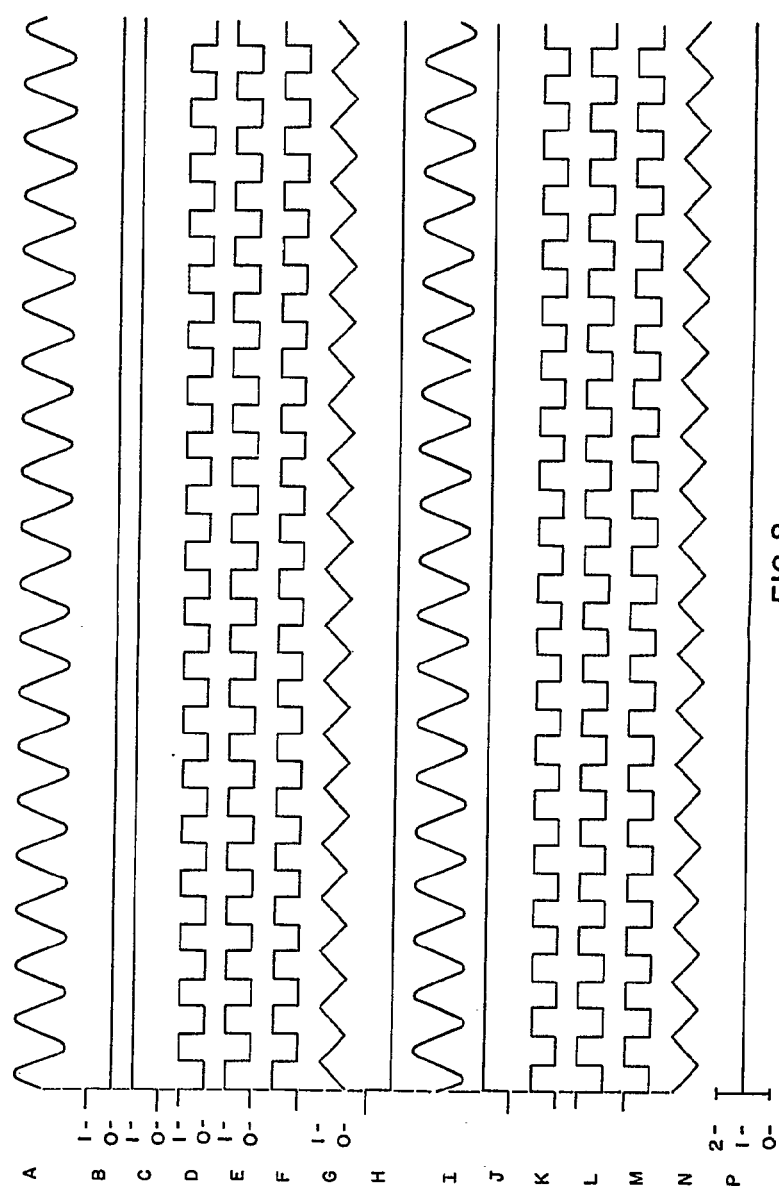


FIG. 8

Alberto de Elizaburu  
 For Podas



403132

403132

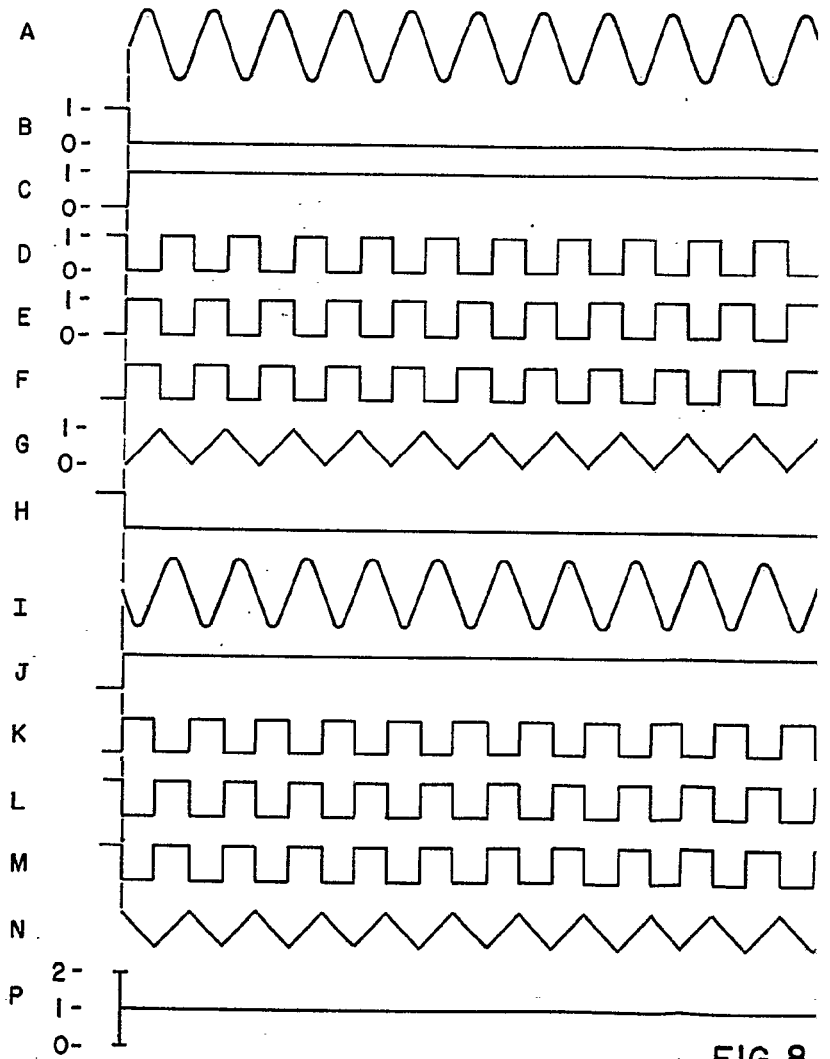


FIG. 8

403 132<sup>24</sup>

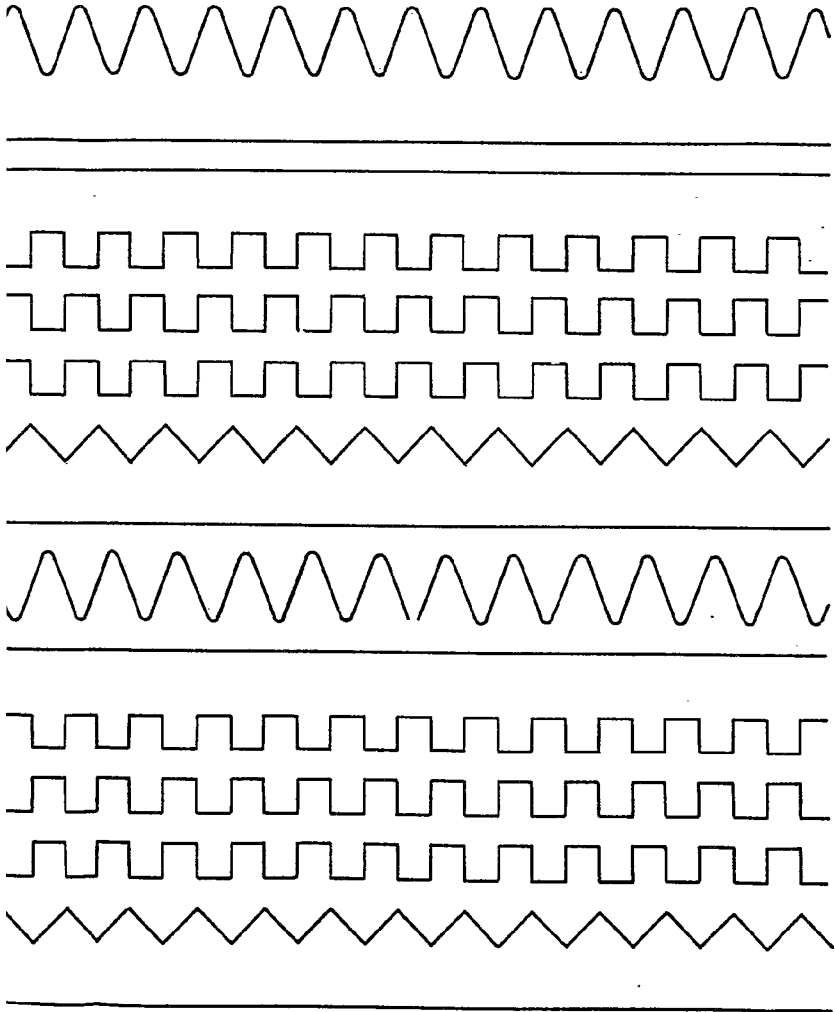


FIG. 8

Alberto de Elizaburu  
For Podes