



ESPAÑA

ES

11

21

22

NUMER

440/45

10 A1

FECHA DE PRESENTACION

6-Abril-1976



PATENTE DE INVENCION

PRIORIDADES:		
30	31 NUMERO	32 FECHA
		33 PAIS

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H03K	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA No 425.516 del 19 de Abril 1974
------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION " MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN CIRCUITO PARA GENERAR UNA SEÑAL ELECTRICA "

71 SOLICITANTE (S) FORD MOTOR COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Suite 300W, Parklane Towers West, One Parklane Boulevard, DEARBORN, Michigan 48126, ESTADOS UNIDOS.-

72 INVENTOR (ES) WESLEY D. BOYER

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU

CM.-

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION



1 Se describe un circuito para generar un impulso de señal
de salida de una amplitud sustancialmente uniforme en res-
puesta a una señal de entrada que puede ser variable en un
intervalo de amplitudes de señal de tal manera que el rui-
5 do de una señal grande puede sobrepasar la amplitud de las
señales pequeñas. El circuito provee un ajuste automático
de umbral en respuesta a la amplitud de la señal de entrada
inmediatamente precedente, para discriminar contra las seña-
les de ruido en el conductor de entrada. El circuito pro-
10 porciona también la conmutación automática de los medios de
control de umbral cuando se ha sobrepasado el valor umbral
de la señal de entrada, de manera que se pueda llevar a ca-
bo la desconexión de la señal de salida sustancialmente en
respuesta al "cruce por la tensión cero" de la señal de en-
15 trada para proveer un suceso eléctrico que pueda tener una
relación predeterminada de tiempo con un suceso mecánico de-
tectado para los fines de utilización subsiguiente.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

Campo de aplicación del invento

20 El presente invento está relacionado con el campo de los
circuitos eléctricos o electrónicos destinados a generar o
a producir de otro modo una señal de salida de caracterís-
tica constante en respuesta a una señal de entrada que ten-
ga un amplio intervalo de características variables. Más
25 particularmente, el presente invento está relacionado con
la parte del campo antes mencionado en la que la señal de
un transductor magnético se va a amplificar o a conformar
adecuadamente por otro método para proveer un impulso de
señal de salida apropiado para utilizarlo en otros circui-
30 tos o componentes electrónicos. En particular, el presente



1 invento está relacionado con la parte del campo anteriormen
te citado que concierne a la provisión de un impulso rectan
gular de salida de amplitud y/o duración fijas que tiene
una relación de fase predeterminada con respecto a una se-
5 ñal de entrada que puede ser por ejemplo un ciclo de una on-
da de forma sinusoidal cuya amplitud de pïco y cuyo período
son variables en un amplio intervalo de valores.

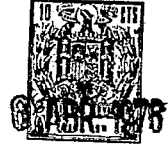
Descripción de la técnica anterior

Una clase de dispositivos de la técnica anterior pertenecien
10 tes al mismo campo general que el presente invento ha estado
relacionada con los impulsos de entrada de un carácter sus-
tancialmente constante. Es decir, que la amplitud de los
impulsos de entrada puede variar en una relación no superior
a 4 a 1, aproximadamente. Mediante el ajuste del circuito
15 para detectar la aparición de un valor de señal de entrada
que se aproxime al máximo valor de señal para un impulso de
amplitud mínima, todos los impulsos de señal de entrada que
se produzcan a continuación serán fácilmente detectados, y
se ignorará la aparición de un ruido a la entrada que tenga
20 una amplitud inferior, por ejemplo, alrededor del 20% al 25%
de la amplitud del impulso de mayor amplitud recibido en
la línea de entrada. Sin embargo, tales dispositivos no son
adecuados cuando la amplitud del ruido en las señales de en-
trada de gran amplitud sobrepasa a la amplitud de las señales
25 de entrada de pequeña amplitud. Por tanto, un objeto del
presente invento es proveer un circuito que puede recibir
impulsos de entrada que tengan variaciones de amplitud supe-
riores a 5 a 1, para producir un impulso de salida uniforme-
mente conformado en respuesta a todos y a cada uno de los
30 impulsos de entrada, ignorando al mismo tiempo las señales



1 de entrada de ruido. También es un objeto del presente in-
veto proveer un circuito para recibir impulsos de entrada
en los que las señales de ruido que puedan estar relacionadas
con la señal de entrada de máxima amplitud son de una ampli-
5 tud mayor que la señal de entrada de mínima amplitud, y para
rechazar estas señales de ruido. En este sentido, el térmi-
no "ruido" se entiende que significa cualquier señal parási-
ta, bien inducida eléctricamente o bien magnéticamente en el
conductor de la señal de entrada.

10 La solicitud copendiente de patente cedida comúnmente, N° de
Serie 124.080, ilustra un sistema en el que un transductor
magnético está dispuesto para detectar discontinuidades mag-
néticas en un miembro rotativo y para producir un impulso de
salida que indique el paso de la discontinuidad magnética.
15 en las proximidades del sensor. Esta clase de dispositivos
está preparada para responder a la aparición de la señal
umbral como se ha descrito anteriormente en la presente me-
moria y para producir una señal de salida que tenga una du-
ración fija de impulso. Como consecuencia del hecho de que
20 la aparición del valor umbral puede variar tanto como en 5°
de rotación angular cuando los circuitos de la solicitud co-
pendiente antes citada se aplican a una situación en que la
rotación angular puede variar en un intervalo de velocidades
de alrededor de 30 a 1, la aplicación de tales dispositivos
25 a los motores de combustión interna para todo el regimen
de velocidades de motor induce inherentemente unos errores
angulares significativos. Como es posible alinear con preci-
sión el centro de la discontinuidad magnética con el centro
del sensor magnético, constituye por tanto otro objeto del .
30 presente invento proveer circuitos para detectar esta parti-



1 vista con respecto a las señales de entrada. Con el fin de
proveer una señal eléctrica que tenga un suceso eléctrico
que esté en una relación predeterminada de fase con la apari-
ción de una relación predeterminada de la discontinuidad mag-
5 nética con respecto al transductor magnético, los circuitos
del presente invento están provistos también de unos medios
para modificar periódicamente el valor de referencia de ma-
nera que sea sustancialmente igual al valor de entrada al
alcanzarse la relación angular predeterminada. Más especí-
10 ficamente, los circuitos del presente invento están provis-
tos de medios para reducir periódicamente el valor de refe-
rencia hasta un valor que sea sustancialmente igual al valor
de la señal de entrada en régimen estacionario que correspon-
da a un punto de cruce de tensión cero. Por el término "cru-
15 ce de tensión cero" se entiende la condición en la que el va-
lor de la señal de entrada es sustancialmente igual al valor
que existe durante las condiciones de ausencia de señal, en
régimen estacionario. En ese sentido, el término "cero" se
refiere a la tensión que existe cuando no hay una condición
20 de señal, en lugar de a una falta de tensión.

Una fuente de corriente controlada está dispuesta a respon-
der a las señales de entrada para generar en su salida una
corriente que tenga una amplitud directamente relacionada
con la amplitud de pico de la señal de entrada precedente.
25 Este valor puede aplicarse a un elemento resistivo adecuada-
mente dimensionado para variar de un modo controlable la po-
larización de referencia aplicada, por ejemplo, a un amplifi-
cador diferencial. Con el fin de variar de un modo controla-
ble la magnitud de la polarización aplicada al amplificador
30 diferencial, el circuito está provisto también de unos medios



1 de conmutación que responden a la aparición de una señal
de salida para proveer la derivación de la corriente produ-
cida por la fuente de corriente controlada, y además para
proporcionar una reducción predeterminada en la amplitud
5 de la tensión de polarización aplicada al amplificador dife-
rencial.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una ilustración esquemática de un sensor de
posición con el que son de utilidad los circuitos del pre-
10 sente invento.

La figura 2 es un esquema electrónico en diagrama de bloques
de los circuitos del presente invento.

La figura 3 es un diagrama de circuitos electrónicos de una
ejecución del esquema de diagrama de bloques de la figura 2.

15 Las figuras 4a, 4b, 5a, 5b, 6a y 6b son gráficos que ilustran
las señales de tensión presentes en las diversas partes del
esquema de la figura 2 y del diagrama de la figura 3 en fun-
ción del tiempo para señales de entrada de diferente ampli-
tud.

20 DESCRIPCION DETALLADA DE LOS DIBUJOS

Refiriéndose ahora a la figura 1, se ilustra en ella una uti-
lización representativa del circuito del presente invento.

Un transductor magnético 10 está colocado de manera que de-
tecte la rotación de un miembro rotativo 12 para que el paso
25 de la muesca 14 por las proximidades del sensor 10 pueda pro-
ducir una señal de salida en el conductor 16 para que sea
recibida por el amplificador 18 de señal del presente inven-
to. La muesca 14 representa una discontinuidad magnética
que puede detectarse mediante el transductor magnético 10.

30 Por ejemplo, si el transductor 10 es un transductor de imán



1 permanente que recibe una corriente de referencia en el
conductor 16, generará un campo magnético así como una ten-
sión continua de régimen estacionario en el conductor 16.
El paso de la discontinuidad 14 perturbará el campo magnéti-
5 co producido por el transductor 10, y por tanto la tensión
que aparece en el conductor 16. Esta variación de tensión
será detectada por el amplificador 18 y se comunicará a un
dispositivo 22 de utilización. El paso de la discontinuidad
10 magnética 14 enfrente del sensor magnético 10 es representa-
tivo de la consecución de una relación angular seleccionada
entre el miembro rotativo 12 y el sensor 10, y el dispositi-
vo 22 de utilización puede emplear esta información para ini-
ciar o terminar una secuencia de control. Aunque se ha re-
presentado el miembro rotativo 12 teniendo una discontinui-
15 dad magnética 14 y esta discontinuidad magnética es de la
forma de una muesca o hueco, se puede proveer fácilmente al
miembro 12 de más de una discontinuidad magnética, y pueden
proveerse discontinuidades magnéticas en la forma de dientes
salientes en lugar de muescas. Hay que hacer notar que si el
20 miembro 12 se hace girar a una velocidad relativamente elevada,
es muy de desear que este miembro esté bien equilibrado. Por
tanto, se contempla la provisión de discontinuidades magnéti-
cas complementarias. Sin embargo, la rotación del miembro 12
a gran velocidad en situaciones normales de cojinetes resul-
25 tará fácilmente en una ligera variación del espacio compren-
dido entre el transductor 10 y el miembro 12 durante la rota-
ción del miembro 12, que puede ser debida al desgaste del
cojinete, a una falta de redondez perfecta del miembro 12, o
a vibración. Estas ligeras variaciones en la separación en-
30 tre el miembro 12 y el transductor 10 para valores elevados



1 de velocidad de rotación podría resultar fácilmente en una
fluctuación de la tensión (ruido) que aparece en el conduc-
tor 16, que sería de una amplitud tan grande como la fluc-
tuación en la tensión presente en ese conductor representa-
5 tiva del paso de la discontinuidad magnética 14 enfrente del
transductor 10 a un valor más bajo de la velocidad de rota-
ción del miembro 12. De este modo, se puede ver que el am-
plificador 18 de señal, con objeto de rechazar las señales
parásitas, o señales de ruido, debe estar provisto de unos
10 medios que determinen si una señal particular que aparezca
en el conductor 16 es o no una señal de entrada que indica
el paso de la discontinuidad magnética 14 enfrente del trans-
ductor 10 o si se trata simplemente de una señal de ruido que
indica una fluctuación en el espacio comprendido entre el
15 miembro 12 y el transductor 10. En otras palabras, el ampli-
ficador 18 de señal debe dar validez a la señal recibida
como una señal de entrada, antes de que pueda tener lugar
el tratamiento deseado de la señal.

Refiriéndose ahora a la figura 2, se ilustra en ella el am-
20 plificador 18 de señal del presente invento en un diagrama
esquemático de bloques. El circuito de la figura 2 está
activado por una fuente de tensión identificada como B+ que
puede ser, por ejemplo, la tensión de batería de 12 voltios
(nominales) de una batería de automóvil. En esta ejecución,
25 el transductor magnético 10 recibe un flujo de corriente del
amplificador 18 de señal. El amplificador 18 de señal está
constituído por un par de fuentes 24 y 25 de corriente cons-
tante que están dispuestas para suministrar las corrientes
 I_{B1} e I_{B2} respectivamente. La fuente 24 de corriente está
30 preparada para proveer un flujo de corriente a través del



1 diodo 28 y de la resistencia 30 al transductor magnético 10.
Como se ilustra en la figura el transductor magnético 10 es
tá formado por una inductancia 32 que tiene una resistencia
interna 34 que se ha representado por separado por convenien-
5 cia. Un lado del diodo 28 está comunicado mediante el con-
ductor 36 con una entrada del amplificador diferencial 38.
El amplificador 38 está provisto también de activación des-
de la fuente B+. La fuente 26 de corriente proporciona un
flujo de corriente a través del diodo 40 y de la resistencia
10 42 a tierra. Un lado del diodo 40 está comunicado también
con el terminal 44 de entrada del amplificador diferencial 38.
Una tercera fuente 46 de corriente que genera una corriente
identificada como I_c comunica con el conductor 36 por medio
del conductor 48 y está preparada para generar una corriente
15 de salida, que tiene una relación predeterminada con respecto
a la tensión que aparece en el conductor 36, y esta relación
se discutirá detalladamente a continuación en la presente
memoria. La corriente I_c está dispuesta para circular a tra-
vés del diodo 50 y de la resistencia 42 a tierra. La resis-
20 tencia 52 está conectada en paralelo con el diodo 50. El
transistor 54 tiene su colector conectado a un terminal del
diodo 48, su emisor conectado a tierra, y su base comunicando
con el terminal 56 de salida del amplificador diferencial 38.
El transistor 54 funciona como un conmutador para derivar a
25 tierra la corriente I_c cuando el transistor 54 está conduci-
do y para colocar el mismo tiempo a la resistencia 52 en pa-
ralelo con la resistencia 42, a través del transistor que
conduce, a tierra.
En el circuito ilustrado en la figura 2, el ánodo del diodo 28
30 está comunicado con la entrada positiva del amplificador dife-



1 rencia 38, mientras que el ánodo del diodo 40 está comunica-
do con la entrada negativa del amplificador diferencial 38.
Con esta disposición, la tensión que aparece en el ánodo del dio
do 40 representa el valor de referencia, y la tensión presen-
5 te en el ánodo del diodo 28 representa la señal de entrada.
Siempre que la señal de entrada tenga una amplitud mayor que
el valor de referencia, la salida del amplificador diferencial
38 será relativamente alta, y siempre que el potencial de la
señal de entrada sea menor que el valor de referencia, la
10 salida del amplificador diferencial 38 se encontrará en el
valor bajo, o potencial de tierra. El valor resistivo de la
resistencia 42 y el valor de la corriente I_{B2} de la fuente
26 de corriente constante están diseñados para proveer, con
respecto a la corriente I_{B1} producida por la fuente 24 de co-
15 rriente constante y a los valores resistivos de las resisten-
cias 30 y resistencia interna 34, una tensión ligeramente más
positiva en el ánodo del diodo 40 de la que aparece en el áno-
do del diodo 28 para el valor de régimen estacionario de la
corriente I_{B1} . De este modo, la salida del amplificador di-
20 ferencial estará normalmente en el valor bajo. Por ejemplo,
haciendo que las corrientes I_{B1} e I_{B2} sean sustancialmente igua-
les, y que el valor de la resistencia 42 sea ligeramente ma-
yor que el valor acumulativo de las resistencias 30 y 34, el
amplificador diferencial 38 estará en la condición de desco-
25 nectado o de ausencia de señal.
Con referencia a las figuras 4a y 4b, la tensión que aparece
en el terminal 36 de entrada del amplificador diferencial 38
en condiciones de ausencia de señal, o régimen estacionario,
tendrá un cierto valor de tensión continua, V_{SS} . Para una
30 discontinuidad magnética que corresponda a la muesca 14 del



1976

1 miembro rotativo 12 (de la figura 1) y para un sensor mag-
nético 10 que reciba un flujo de corriente a través del
conductor 16 de señal, la señal que indica el paso de la
discontinuidad 14 por las proximidades del sensor 10 ocasiona-
5 rá inicialmente que la tensión que aparece en el conductor
16 y por tanto en la entrada 36 del amplificador diferencial
38 aumente de valor hasta cierta amplitud de pico, que dis-
minuya de valor hasta un "pico negativo" aproximadamente
en la misma magnitud por debajo del valor de régimen esta-
10 cionario, V_{ss} , que el primer pico estaba por encima del va-
lor de régimen estacionario, y a partir de ese momento que
vuelva al valor de régimen estacionario. Esta señal será
aproximadamente una señal sinusoidal con una amplitud y un
período proporcionales a la velocidad, y constituye una com-
15 ponente de corriente alterna añadida al valor de corriente
continua de régimen estacionario. La figura 4a ilustra una
señal 1 para una velocidad de paso relativamente baja, mien-
tras que la figura 4b presenta una señal 2 para una veloci-
dad mayor de paso. Como puede verse fácilmente a la simple
20 inspección de la figura, la amplitud de la señal 2 es apro-
ximadamente el cuádruplo de la amplitud de la señal 1 que
indica una diferencia de velocidades de alrededor de 4:1.
Las escalas de tiempos de estos gráficos son distintas para
ayudar a la ilustración, y no son representativas de la dife-
25 rencia de velocidades.

Inicialmente, cuando el impulso de entrada inmediatamente
precedente está lo suficiente alejado en el tiempo como para
que la corriente controlada I_c sea cero, el valor de la ten-
sión que aparece en el terminal 44 de entrada del amplifica-
30 dor diferencial 38 será ligeramente más positivo que la ten-



1 sión que aparece en el terminal 36 de entrada. Con referen-
cia a las figuras 4a y 4b, se ha representado por V_{SS} la
tensión en el terminal 36 de entrada, mientras que V_i repre-
senta el nivel de umbral inicial establecido por I_{B2} y la
5 resistencia 42. La iniciación de una señal (1 ó 2) hará que
aumente la tensión que aparece en el terminal 36 de entrada,
y el amplificador diferencial 38 responderá de modo que gene-
re en el terminal 56 un impulso 3 de salida (de las figuras
5a y 5b) cuando la tensión en el terminal 36 de entrada sube
10 por encima del umbral establecido en el terminal 44 de entra-
da, que inicialmente estará en V_i . Con referencia a las fi-
guras 5a y 5b, la iniciación de esta señal de salida corres-
pondería en el tiempo al impulso que se inicia en el instan-
te t_0 en estas dos figuras. La aparición de la señal de sali-
15 da en el terminal 56 de salida hará que conduzca el transis-
tor 54 de conmutación, proporcionando un camino de derivación
a tierra desde el cátodo del diodo 40, a través de la resis-
tencia 52 y del transistor 54 que conduce en estado de satura-
ción. Esto tendrá el efecto de reducir la corriente que cir-
20 cula por la resistencia 42, y por tanto de disminuir la señal
de referencia que aparece en el terminal 44 de entrada del
amplificador diferencial 38. Mediante la selección adecuada
de la magnitud de la resistencia 52 del camino de deriva-
ción, se puede controlar fácilmente el valor a que se reduce
25 la señal de referencia que aparece en el terminal 44 de entra-
da. Preferiblemente, el valor de referencia se reduce has-
ta un valor que aproximadamente es igual al valor V_{SS} de ten-
sión continua producido en el terminal 36 de entrada en las
condiciones de ausencia de señal, valor de cruce de tensión
30 cero. Por tanto, cuando la señal (1 ó 2) llega a un valor



1 - que sea igual al valor V_{SS} , la salida que aparece en el terminal 56 de salida finalizará y pasará al valor bajo. En consecuencia, el impulso resultante tendrá una duración que se extiende desde el instante t_0 hasta el instante t_2 de las 5 figuras 5a y 5b.

La fuente 46 de corriente controlada responderá preferiblemente al valor de pico que apareció en el terminal 36 de entrada, y a partir de ese momento generará una corriente representativa de este valor de pico. Esta corriente circulará por el diodo 50 y la resistencia 42 para elevar después 10 la señal de referencia que aparece en el terminal 44 de entrada del amplificador diferencial 38. Seleccionando adecuadamente la relación entre el valor de pico que aparece en el terminal 36 de entrada y la corriente I_c generada en respuesta al mismo, se puede controlar la magnitud en que se eleva 15 el valor de referencia que aparece en el terminal 44 de entrada. Preferiblemente, los valores se seleccionan de manera que provean el aumento de la tensión que aparece en el terminal 44 de entrada hasta una magnitud que aproximadamente sea igual a la mitad del valor de pico obtenido por la 20 señal de entrada precedente. Este valor se ha designado como V_T en las figuras 4a y 4b. Con objeto de generar una señal de salida en el terminal 56 de salida, el terminal 36 de entrada debe tener, por tanto, una señal impresa en el mismo que tenga una amplitud que sea igual o mayor que el 25 valor V_T establecido por el flujo de corriente combinado de las corrientes I_{B2} e I_c a través de la resistencia 42. La siguiente señal que alcance o sobrepase este nivel hará que se genere una señal de salida en el terminal 56 de salida en 30 un instante que corresponda al instante t_1 de las figuras



1 5a y 5b. A continuación de iniciarse la señal de salida,
el circuito de la figura 2 responderá en la forma descrita
anteriormente en la presente memoria, terminando la señal de
salida en el instante t_2 como se ilustra en las figuras 5a
5 y 5b. El valor umbral V_T se puede mantener constante des-
de una señal de entrada hasta la siguiente o, como se des-
cribe posteriormente en la presente memoria con referencia
a la figura 3, se puede permitir que varíe o que disminuya
en una forma preestablecida desde una señal de entrada hasta
10 la siguiente. En cualquiera de los dos casos, es deseable el
restablecimiento del valor umbral V_T para cada señal de en-
trada, a fin de lograr una máxima precisión en la supresión
del ruido.

Refiriéndose otra vez a la figura 2, el terminal 56 de sali-
15 da del amplificador diferencial 38 está comunicado también
con el conformador 58 de impulsos que está provisto de un
terminal 60 de salida. Se puede disponer al conformador 58
de impulsos para que responda a la transición hacia abajo
de los impulsos 3 generados por el amplificador diferencial
20 38 como señal de salida del mismo para proveer en el termi-
nal 60 de salida un impulso 4 que tenga una amplitud y una
duración que sean independientes de los impulsos 3 producidos
por el amplificador diferencial 38 y que tengan un punto de
iniciación en el tiempo que corresponda a la terminación de
25 los impulsos 3. Por tanto, el impulso 4 se extenderá en el
tiempo desde el instante t_2 hasta el instante t_3 , cuya du-
ración será independiente de los impulsos 3, y en consecuen-
cia será independiente de la señal producida por el sensor
magnético 10.

30. Refiriéndose ahora a la figura 3, se ilustra en ella una



1 ejecución específica de circuito del diagrama esquemático
de la figura 2. Por conveniencia, los componentes eléctricos
idénticos de circuito tienen el mismo número en las figuras
2 y 3. El circuito de la figura 3 está constituido por
5 unos medios 100 de fuente de corriente que funcionan de modo
que generan un par de corrientes identificadas como I_{B1}
e I_{B2} . La fuente 100 de corriente comprende una fuente 102
de tensión constante, unos medios 104 de reflector de corriente
y un par de transistores 106 y 108 acoplados por la base
10 y por el emisor. Los transistores 106 y 108 están adaptados
y están interconectados para constituir unos segundos medios
de reflector de corriente. La fuente 102 de tensión constante
está constituida por el diodo zener 110, la resistencia
112 y la resistencia 114. Esta configuración funciona
15 de manera que suministra una intensidad de corriente fijada
y constante a través de la resistencia 112. Los medios 104
de reflector de corriente están constituidos por un par de
transistores adaptados 116 y 118 acoplados por la base y por
el emisor, estando conectado el colector del transistor 116
20 a la base común por el conductor 120. Esta disposición funciona
de modo que suministra una intensidad de corriente constante
al transistor 118 a través del colector del mismo, sustancialmente
igual a la intensidad de corriente que pasa por la resistencia 112.
El colector del transistor 118 está conectado a la unión de base
25 común de los transistores 106 y 108. Los transistores 106 y 108
están adaptados preferiblemente para que provean unas características
de funcionamiento prácticamente idénticas, y en particular unas
corrientes de colector sustancialmente iguales. La base común de los
30 transistores 106 y 108 está conectada a la fuente B+ de alimentación



1 mediante el diodo 122. La corriente extraída de la unión de
base común por la conexión de colector del transistor 118
funciona de manera que hace circular una corriente sustan-
cialmente iguales a través de la unión emisor-base de cada
5 uno de los transistores 106 y 108, y por tanto funciona de
modo que suministra unas corrientes de colector en estos
transistores que son prácticamente idénticas. Con esto se
quiere decir que las pequeñas diferencias que existan entre
los transistores 106 y 108 adaptados de otro modo permitirán
10 que las corrientes I_{B1} o I_{B2} (las corrientes de colector) di-
fieran ligeramente, pero la magnitud de esta diferencia será
despreciable.

Las corrientes generadas por los medios 100 de fuente de co-
rriente, corrientes I_{B1} e I_{B2} , se comunican a los transisto-
15 res 28 y 40 conectados como diodos dentro de la sección 130
de amplificador. La corriente I_{B1} está dispuesta para circular
a través del transistor 28 conectado como diodo, la resisten-
cia 30, y el transductor magnético 10, a tierra. Debido a
la caída fija de tensión a través de una unión p-n, o de
20 emisor-base, y a la diferencia de tensión en régimen estacio-
nario a través de la resistencia 30 y resistencia interna 34
del sensor, el terminal 36 de entrada (en este caso la unión)
que está situado en la base del transistor 28 conectado como
diodo se encontrará a un potencial predeterminado de corrien-
25 te continua. Las variaciones en el campo magnético relacio-
nadas con la inductancia 32 harán que se superponga a la
señal de corriente continua una tensión de señal. Con refe-
rencia a las figuras 4a y 4b, se han ilustrado en ellas las
características de esta tensión de señal. Puede verse que
30 para una discontinuidad magnética rectangular tal como la



1 que se ilustra en la figura 1, se puede aproximar la tensión
de señal mediante un ciclo de una señal de tensión sinusoidal
sumado al valor de corriente continua, V_{SS} .
La tensión que aparece en la unión 36 se comunica también
5 mediante el conductor 48, que por conveniencia se ha mostrada
en este caso situado dentro de los medios 100 de fuente
de corriente, a los medios 132 de detector de pico. Los me-
dios 132 de detector de pico están constituidos por un tran-
sistor 134 conectado como seguidor de emisor, cuya base está
10 conectada al conductor 48, una red RC formada por el conden-
sador 136 y la resistencia 138, un transistor 140 de aisla-
miento, y otros medios 142 de reflector de corriente. El
transistor 134 está conectado en una configuración de segui-
dor de emisor, de manera que la tensión que aparezca en el
15 emisor del transistor 134 y que se comuniquen a la red RC y
principalmente al condensador 136, será la tensión que apa-
rezca en el conductor 48, reducida por una unión p-n. En
las condiciones de régimen estacionario, el condensador 136
se cargará hasta el valor de V_{SS} reducido en el valor de una
20 unión p-n. En presencia de la señal de entrada aplicada al
terminal 36 de entrada por la inductancia 32 del transductor
magnético 10, el transistor 134 quedará con polarización di-
recta, y la tensión que aparezca en el emisor del mismo
y que se acumule a través del condensador 136 seguirá a la
25 tensión de la unión 36. Sin embargo, en cuanto la tensión
de señal haya llegado a su valor de pico y comience a dismi-
nuir, el transistor 134 quedará con polarización inversa y
el condensador 136 tendrá una tensión impresa a través del
mismo que será representativa de la señal de tensión genera-
30 da por el transductor magnético 10. Esta tensión hace que



1 se conecte (polarización directa) el transistor 140. Asímis-
mo, esta tensión comenzará a disiparse como una intensidad
de corriente a través de la resistencia 138. El colector
del transistor 140 está comunicado con la unión de base co-
5 mún de los transistores 146 y 148 que comprende a los otros
medios 142 de reflector de corriente, y esta conexión fun-
ciona de manera que extrae corriente de la base común. El
colector del transistor 146 está comunicado también con el
colector del transistor 140. La intensidad de corriente que
10 de este modo llega al colector del transistor 140 será solo
ligeramente superior (en una magnitud de dos veces la corrien-
te de la base) a la intensidad de la corriente que circula
por el colector del transistor 148. El colector del transis-
tor 148 está conectado a la sección 130 de amplificador, y en
15 particular al transistor 50 conectado como diodo, situado en
los medios 130 de amplificador. Se puede ver que la intensi-
dad de la corriente I_c es directamente una función de la am-
plitud de la tensión aplicada a la base del transistor 140,
y se puede controlar mediante la magnitud de la resistencia
20 144 de carga o de emisor que comunica a tierra al emisor del
transistor 140.

Los medios 130 de amplificador incluyen además un comparador
en la forma de unos medios 38 de amplificador diferencial
constituídos por un par de transistores 150 y 152 acoplados
25 por el emisor. La base del transistor 150 está acoplada a
la unión 36, mientras que la base del transistor 152 está aco-
plada al conductor de la base del transistor 40 conectado
como diodo. En las condiciones de régimen estacionario, el
flujo de corriente de las corrientes I_{B1} e I_{B2} funcionará
30 de modo que haga que la base del transistor 28 conectado como



1 diodo (terminal de entrada o unión 36) se encuentre a un pri-
mer potencial, y que la base del transistor 40 conectado como
diodo (terminal de entrada o unión 44) esté a un segundo po-
tencial, dependiendo los diversos potenciales de las amplitu-
5 des de las corrientes I_{B1} e I_{B2} y de los valores resistivos
de las resistencias 30 y 34 y de la resistencia 42. En las
condiciones de régimen estacionario, y con el fin de cumplir
los objetivos del presente invento, se seleccionan los valo-
res resistivos de manera que la base del transistor 40 conecta-
10 do como diodo se encuentre a un potencial ligeramente mayor que
la base del transistor 28 conectado como diodo. Esta dispo-
sición funcionará de modo que haga conducir al transistor 152,
puesto que la base de éste se encuentra al potencial más alto,
y dejar de conducir al transistor 150, dado que la conducción
15 del transistor 152 ocasiona que la conexión de emisor común
se encuentre a un potencial que es mayor que el necesario pa-
ra que el transistor 150 tenga polarización directa. Este
potencial será sustancialmente igual a la tensión del conden-
sador 136, menos la tensión entre la unión p-n de emisor-base
20 del transistor 140, dividido por el valor resistivo de la re-
sistencia 144. El flujo de la corriente que circula por cual-
quiera de los dos transistores 150 y 152 se comunicará a la
conexión común o de tierra mediante la resistencia 154. Siem-
pre que el terminal 36 de entrada esté a un potencial más al-
25 to que el terminal 44 de entrada, se invertirá el estado de
conducción de los transistores 150 y 152, y la corriente cir-
culará hacia el transistor 150 a través del colector del mis-
mo, de manera que se producirá una caída de tensión a través
de la resistencia 156. Esta caída de tensión se comunica al
30 par de transistores 158 y 160 conectados tipo Darlington, y



1 funciona de manera que hace que la conexión conduzca. La
conducción del par Darlington de transistores 158 y 160, que
funciona como un conmutador de alimentación, será efectiva
para hacer que suba el potencial que aparece en la unión que
5 comprende al terminal 56 de salida, y que circule una corriente
por las resistencias 162 y 164. Esto ocasionará que se
aplique un potencial de tensión sobre el conductor 166 a la
resistencia 168.

Tan pronto como sube el potencial en el terminal 36 de entrada,
10 da, la tensión aumentada se comunica a través del conductor
48 a los medios 132 de detector de pico, donde funciona de
modo que hace que se genere una corriente I_c en el colector
del transistor 148. Esta corriente se comunica normalmente
te al transistor 50 conectado como diodo, que tiene su unión
15 de base-emisor conectada en paralelo con la resistencia 52.
Sin embargo, la presencia del potencial alto en el punto 56
del circuito funcionará de manera que obligue al transistor
54 a pasar a conducir, y el transistor 54 está conectado con
su colector unido a la base del transistor 50 conectado como
20 diodo y su emisor conectado a tierra. De este modo, la conducción
del transistor 54 hará que la base del transistor
50 conectado como diodo se coloque a un potencial muy próximo
al potencial de tierra, y que la corriente I_c se derive a
tierra. Esta acción colocará también a la resistencia 52
25 en serie con la unión de colector-emisor del transistor 54,
y a esta combinación serie la pondrá en paralelo con la resistencia
42. Así, la corriente I_{B2} se disipará a tierra
a través de una conexión en paralelo, que reducirá el potencial
en el emisor del transistor 40 conectado como diodo, disminuyendo
30 con ello el valor de la señal de referencia aplica-



1 da al terminal 44 de entrada del amplificador diferencial
38. El transistor 50 se mantendrá conduciendo hasta que
el potencial que aparece en el terminal 36 de entrada haya
caído a un valor que sea inferior al que exista entonces en
5 el terminal 44 de entrada.

Los medios 130 de amplificador incluyen también un diodo
zener 172 para proveer una protección contra sobretensiones
para el emisor del transistor 28 conectado como diodo, un
condensador-filtro 174 para filtrar la señal aplicada en el
10 terminal 36 de entrada, y una resistencia 176 limitadora de
corriente instalada en el circuito de la base del transistor
54.

Los medios 58 de conformador de impulsos están constituidos
por un par de componentes de circuito integrado que incluyen
15 un disparador Schmitt 178 y un multivibrador monoestable 180.
El multivibrador monoestable 180 está provisto de un par de
conductores 182 y 184 de salida que proporcionan señales com-
plementarias. Tanto el disparador Schmitt 178 como el multi-
vibrador monoestable 180 están activados mediante una fuente
20 de tensión que se designa con B+ y que puede ser, por ejemplo,
una fuente de 5 voltios. La resistencia 186 proporciona
realimentación para el disparador Schmitt 178, mientras que
la resistencia 188 y el condensador 190 constituyen una red
temporizadora RC para el multivibrador monoestable 180. El
25 disparador Schmitt 178 puede ser, por ejemplo, una placa
SP384 de circuitos integrados de Texas Instruments, Inc.,
mientras que el multivibrador monoestable 180 puede ser una
placa 74 123 de circuitos integrados de Texas Instruments,
Inc. Como se ilustra en las figuras, la señal precedente
30 del disparador Schmitt 178 se comunica a la entrada inversora



1 del multivibrador monoestable 180 para que el multivibrador
monoestable 180 responda únicamente a la transición hacia
abajo del disparador Schmitt 178. El disparador Schmitt 178
funciona de manera que aumenta la pendiente de las transicio-
5 nes hacia arriba y hacia abajo de la salida de los medios 38
de comparador, y en combinación con el multivibrador monoestable 180 provee un impulso de salida (N°4 en las figuras
6a y 6b), que se inicia en el instante t_2 , y tiene una dura-
ción constante hasta el instante t_3 y es compatible con la
10 electrónica de alta velocidad tal como la lógica transistor-
-transistor (LTT).

Según se ha ilustrado en las figuras, los transistores 116
y 118 y los transistores 28, 40 y 50 conectados como diodos
pueden estar, por ejemplo, contenidos en una placa de cir-
15 cuitos integrados tales como las que fabrica RCA, designa-
das como CA3046. Los transistores 134, 140, 150, 152 y 54
pueden estar instalados en una sola placa idéntica de cir-
cuitos integrados. Los transistores 106, 108, 146, 148, 158
y 160 pueden estar instalados en una sola placa de circuitos
20 integrados, tal como por ejemplo la placa CA 3084 de circui-
tos integrados de RCA. Los valores representativos para
los condensadores pueden ser los siguientes:

Condensador 136	0,1 microfaradios
Condensador 174	0,001 microfaradios
25 Condensador 190	20 picofaradios

Los valores representativos para las resistencias pueden
ser los siguientes;

Resistencia 30	10 K ohmios
Resistencia 42	12 K ohmios
30 Resistencia 52	75 K ohmios



1	Resistencia	112	100K ohmios
	Resistencia	114	10K ohmios
	Resistencia	138	1 Megaohmio
	Resistencia	144	22K ohmios
5	Resistencia	154	10K ohmios
	Resistencia	156	62K ohmios
	Resistencia	162	6,8K ohmios
	Resistencia	164	3,3K ohmios
	Resistencia	168	1K ohmios
10	Resistencia	176	100K ohmios
	Resistencia	186	10K ohmios
	Resistencia	188	4,7K ohmios

Unos valores típicos de inductancia y resistencia para un transductor magnético con el que es de utilidad el presente invento serían, por ejemplo, una inductancia 32 de 250 milihenrios y una resistencia interna 34 de 440 ohmios. Refiriéndose ahora a las figuras 3, 4a, 4b, 5a, 5b, 6a y 6b, se describirá el funcionamiento del presente invento. Las figuras 4a y 4b ilustran dos condiciones posibles de la tensión que aparece en el terminal 36 de entrada del amplificador diferencial 38. Observando las figuras, puede verse que la amplitud de la parte de señal de la tensión atribuible al funcionamiento del transductor magnético puede tener una gran variación. En las condiciones iniciales, la tensión aplicada al terminal 44 de entrada es solo ligeramente superior a la tensión aplicada al terminal 36 de entrada, como se puede ver al comparar los valores resistivos siendo I_{B1} e I_{B2} sustancialmente iguales. De este modo, se puede disponer al transistor 150 para que tenga un valor inicial de conducción correspondiente a la tensión en el terminal 36

1 de entrada que alcance el valor ilustrado para el instante
t₀ para la resistencia 42 y resistencias 30 y 34. (12K ohmios
y 10,44K ohmios), en las curvas de las figuras 4a y 4b. Esto
hará que la señal de tensión que aparezca en el terminal 56
5 de salida sea como la representada en las figuras 5a y 5b,
que tiene una duración desde el instante t₀ al instante t_z.
Subsiguientemente a la acción inicial del circuito, el detec-
tor 132 de pico proporcionará una corriente I_c para que cir-
cule por el transistor 50 conectado como diodo y la resisten-
10 cia 42, que funcionará de manera que eleve los valores inicia-
les de la tensión que aparece en el terminal 44 de entrada.
Seleccionando una resistencia 144 que tenga un valor que sea
aproximadamente el doble del valor de la resistencia 42, se
puede hacer que la caída adicional de tensión producida a
15 través de la resistencia 42 como consecuencia del paso de la
corriente I_c sea aproximadamente igual a la mitad de la ten-
sión impresa en el condensador 136. Como este valor represen-
ta el pico de amplitud de la señal precedente, se puede hacer
que el valor umbral para el amplificador diferencial 38 sea
20 aproximadamente igual a la mitad del pico de amplitud de la
señal precedente, y además mediante la provisión de una cons-
tante de tiempo RC que es grande, en este caso, una décima
de segundo, el valor umbral disminuirá desde el valor máximo
hacia un valor determinado exclusivamente por la corriente
25 I_{B2} a un ritmo que sea compatible con las variaciones de am-
plitud y de separación de señal asociadas con las decelera-
ciones normales del miembro rotativo 12 (figura 1) cuando éste
se acciona mediante un motor de combustión interna. En pre-
sencia de una señal de salida y de la consiguiente puesta a
30 tierra de la base del transistor 50 conectado como diodo, y



1 de la colocación de la resistencia 52 en serie con la unión
de colector-emisor del transistor 54 y ambas en paralelo con
la resistencia 42, se puede ajustar el umbral de desconexión
al valor deseado por medio de la adecuada selección del va-
5 lor resistivo de la resistencia 52. En la aplicación del
presente invento a un sistema de acuerdo con la figura 1, en
el que se desea un posicionamiento angular preciso de la dis-
continuidad 14 de flujo magnético con respecto al transduc-
tor 10, se puede probar fácilmente que el cruce de tensión
10 cero de la tensión de señal sinusoidal, señal 1, de acuerdo con
las figuras 4a y 4b coincide sustancialmente con la alinea-
ción angular del centro de la discontinuidad magnética 14 con
el centro del transductor 10. De este modo, seleccionando
un valor resistivo para la resistencia 52 que conjuntamente
15 con la caída de tensión del colector al emisor del transis-
tor 54 reduzca el potencial que aparece en el terminal 44
de entrada a un valor que sea sustancialmente igual al valor
de corriente continua o de régimen estacionario que aparece
en el terminal 36 de entrada, se puede asegurar la conmuta-
20 ción del amplificador diferencial 38 en el punto generado
de cruce de tensión cero. Por esta razón, se hace que el
valor resistivo de la resistencia 52 sea aproximadamente igual
a seis veces el valor resistivo de la resistencia 42.
El conformador 58 de impulsos está dispuesto para responder
25 a la conmutación del transistor 54 desde el estado conductor
al no conductor y a la consiguiente puesta a tierra del con-
ductor 166 mediante la generación de un impulso de salida
como se ha ilustrado con el impulso 4 en las figuras 6a y 6b
en uno de sus conductores 182 y 184 de salida, y generando
30 el complemento de este impulso en el otro de sus conductores



1 182 y 184 de salida. La duración del impulso de salida viene determinada por la constante de tiempo asociada con el mul
 2 tivibrador monoestable, y puede ser, por ejemplo, de 100 nano-
 3 segundos.

5 Refiriéndose en particular a la figura 3, se puede expresar el valor instantáneo de la tensión umbral, V_T , de la forma

$$V_T = I_{B2} + \left\{ \frac{V_{SP}^{-0,7+I_{B1}} (R_1+R_2)}{R_3} \left[\frac{N}{SR_4 C_1} \right] \right\} R_5 - I_{B1} (R_1+R_2)$$

donde V_{sp} es la tensión de pico de la señal de entrada inme-
 10 diatamente precedente, R_1 es el valor resistivo de la resis-
 11 tencia 30, R_2 es el valor resistivo de la resistencia 34, R_3
 12 es el valor resistivo de la resistencia 144, R_4 es el valor
 13 resistivo de la resistencia 138, R_5 es el valor resistivo de
 14 la resistencia 42, C_1 es la capacidad del condensador 136, N
 15 es el número de señal de entrada por ciclo del miembro 12,
 16 y S es la velocidad del miembro 12 en revoluciones por segun-
 17 do.

De este modo puede verse que el presente invento cumple fácil-
 18 mente con sus objetivos establecidos. El circuito modifica
 19 continuamente el valor umbral en respuesta al impulso inmedia-
 20 tamente precedente para discriminar contra el ruido, mante-
 21 niendo al mismo tiempo la integridad de la relación de fase
 22 entre las señales de entrada y de salida. Por tanto, se pue-
 23 de utilizar el circuito para generar un impulso apropiado pa-
 24 ra emplearlo con la electrónica de alta velocidad partiendo
 25 de una entrada generada por medios electromecánicos y relati-
 26 vamente inadecuada, y puede definir una relación posicional
 27 preseleccionada, tal como una relación angular con un elevado
 28 grado de precisión.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá
 30 recaer sobre las siguientes:



REIVINDICACIONES

1.- Mejoras introducidas en un circuito para generar una señal eléctrica que tiene una relación predeterminada de fase con respecto a una señal de entrada, caracterizadas por-
5 que comprenden:

unos medios de fuente de primera y segunda corrientes;

unos medios de impedancia de señal de entrada que re-
ciben dicha primera corriente y generan una señal de tensión
que tiene un valor de régimen estacionario en ausencia de
10 señal y una componente de señal de corriente alterna que tie-
ne un valor de pico que aparece primero y un valor de pico
invertido que aparece subsiguientemente;

unos medios de impedancia de señal de referencia que
reciben dicha segunda corriente y generan una señal de ten-
sión que tiene un primer nivel de referencia;

15 cooperando dichas primera y segunda corrientes, los
citados medios de impedancia de señal de entrada y los men-
cionados medios de impedancia de señal de referencia, para
proveer un valor de señal de tensión de referencia que es
20 aproximadamente igual al valor de régimen estacionario en ausen-
cia de señal, pero intermedio entre el citado valor de ausen-
cia de señal y un valor de pico que aparece primero;

unos medios de comparador que tienen un terminal
de salida y un par de terminales de entrada, cada uno de los
25 cuales recibe una de las citadas señales de tensión de refe-
rencia y la mencionada señal de tensión de entrada, que fun-
cionan de manera que generan un primer nivel de señal de sa-
lida cuando dicha señal de entrada excede de la citada señal
de referencia, y un segundo nivel de señal de salida cuando
30 la mencionada señal de referencia excede de la señal de entra

40



da;

unos medios de conmutación que responden a uno de los mencionados primero y segundo niveles de señal de salida, que funcionan de modo que alteran controlablemente dicha señal de tensión de referencia a un valor sustancialmente
5 igual al valor de régimen estacionario en ausencia de señal, con lo que se puede llevar a cabo la conmutación desde uno a otro de dichos primero y segundo niveles de señal de salida en respuesta a un cruce por cero de la componente de corriente alterna de la señal de entrada.
10

2.- Mejoras según la Reivindicación 1, caracterizadas porque incluyen además unos medios de fuente de corriente controlada que comunican con dichos medios de impedancia de entrada y que funcionan de manera que generan una corriente que
15 tiene una amplitud relacionada con el valor de pico que aparece primero de la componente de corriente alterna de la señal de entrada inmediatamente precedente, y unos medios de conductor para aplicar esta corriente controlada a los citados medios de impedancia de referencia, con lo que se puede variar controlablemente el valor de la tensión de referencia
20 en el sentido del vapor de pico inmediatamente precedente que aparece primero.

3.- Mejoras según la Reivindicación 1, en las que dichos medios de conmutación incluyen medios de impedancia de derivación que están acoplados eléctricamente en una relación eléctrica en paralelo con los citados medios de impedancia de referencia cuando la salida de los medios de comparador está a un primer nivel, y que están eléctricamente desacoplados de dichos medios de impedancia de referencia
25 cuando la citada salida del comparador está a un segundo
30



nivel.

4.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
" MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN CIRCUITO PARA GENERAR UNA SEÑAL
ELECTRICA ".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria Descriptiva que consta de treinta páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 6 de Abril de 1976

BERNARDO UNGRIA
P.P.

5

10

15

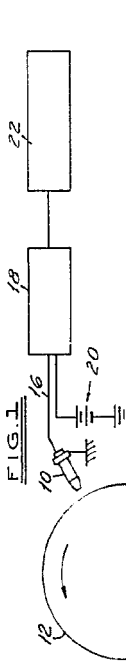
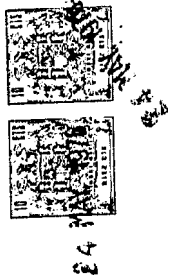


FIG. 1

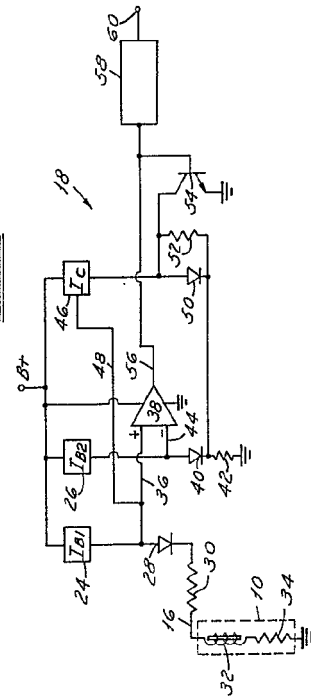


FIG. 2

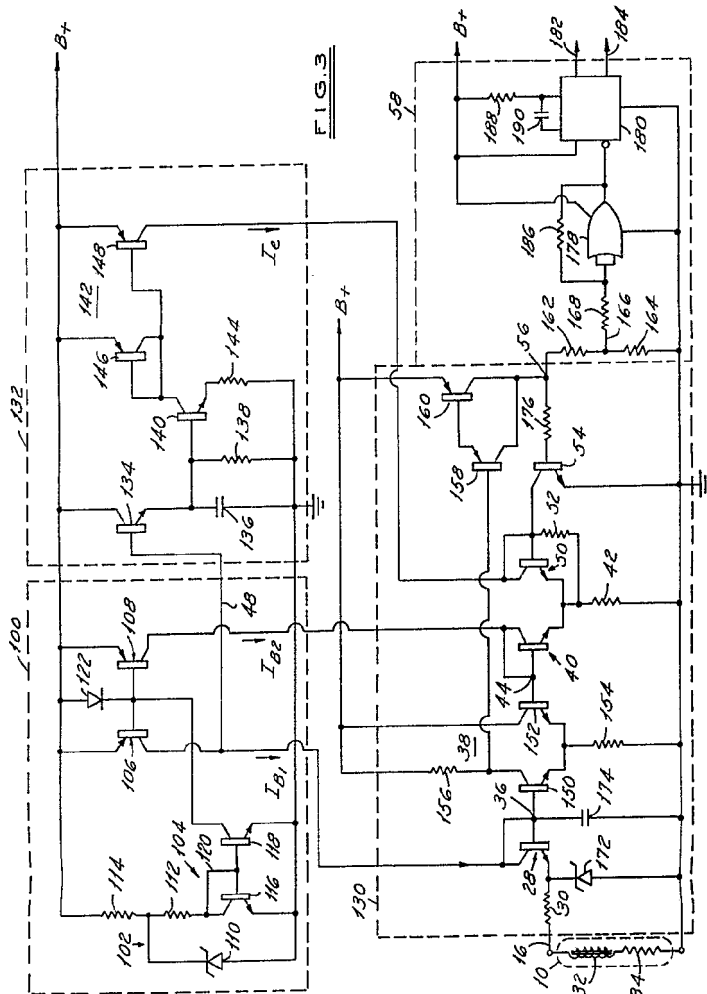


FIG. 3

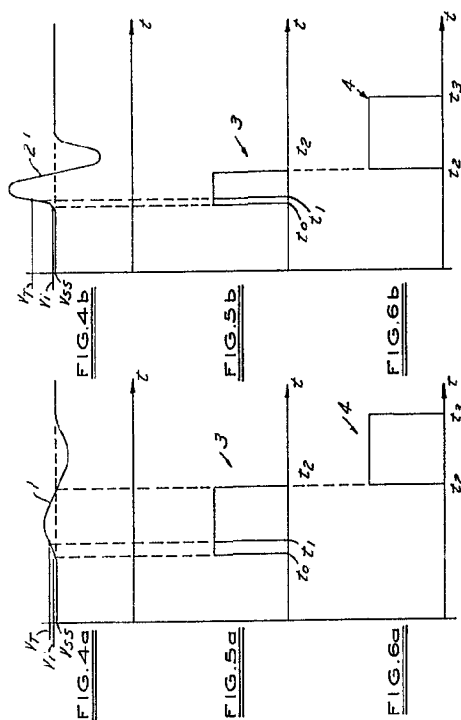


FIG. 4a

FIG. 4b

FIG. 5a

FIG. 5b

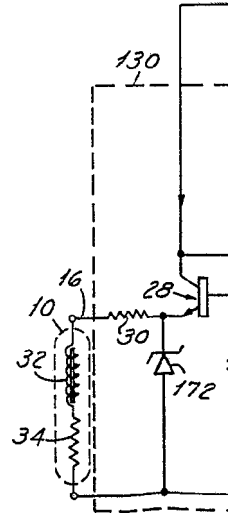
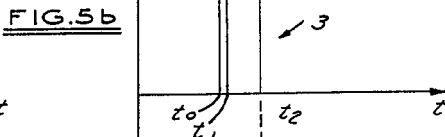
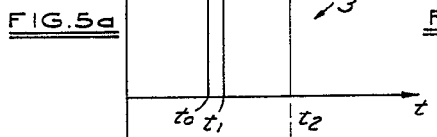
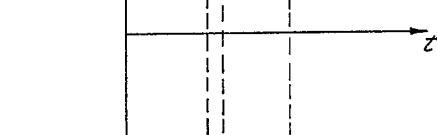
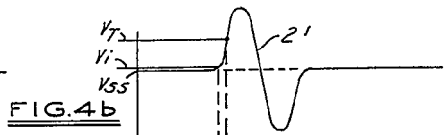
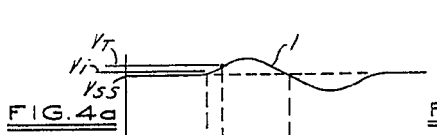
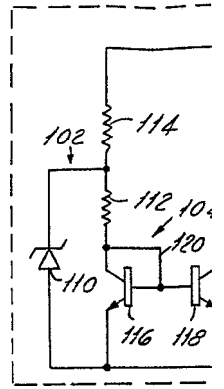
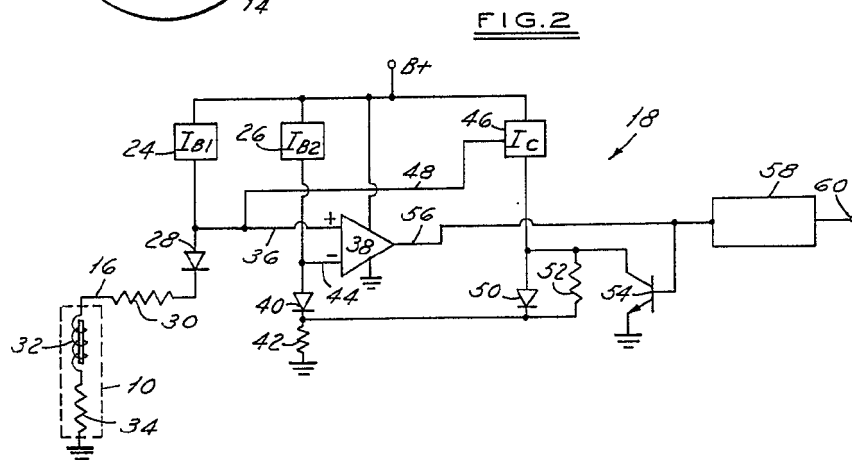
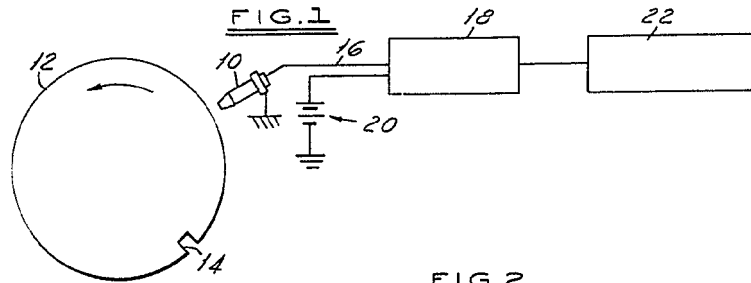
FIG. 6a

FIG. 6b

ESCALA VARIABLE
 Madrid 6 de abril de 1976
 BERNARDO UNGRIA
 P.D.

[Handwritten signature]

FORD MOTOR COMPANY



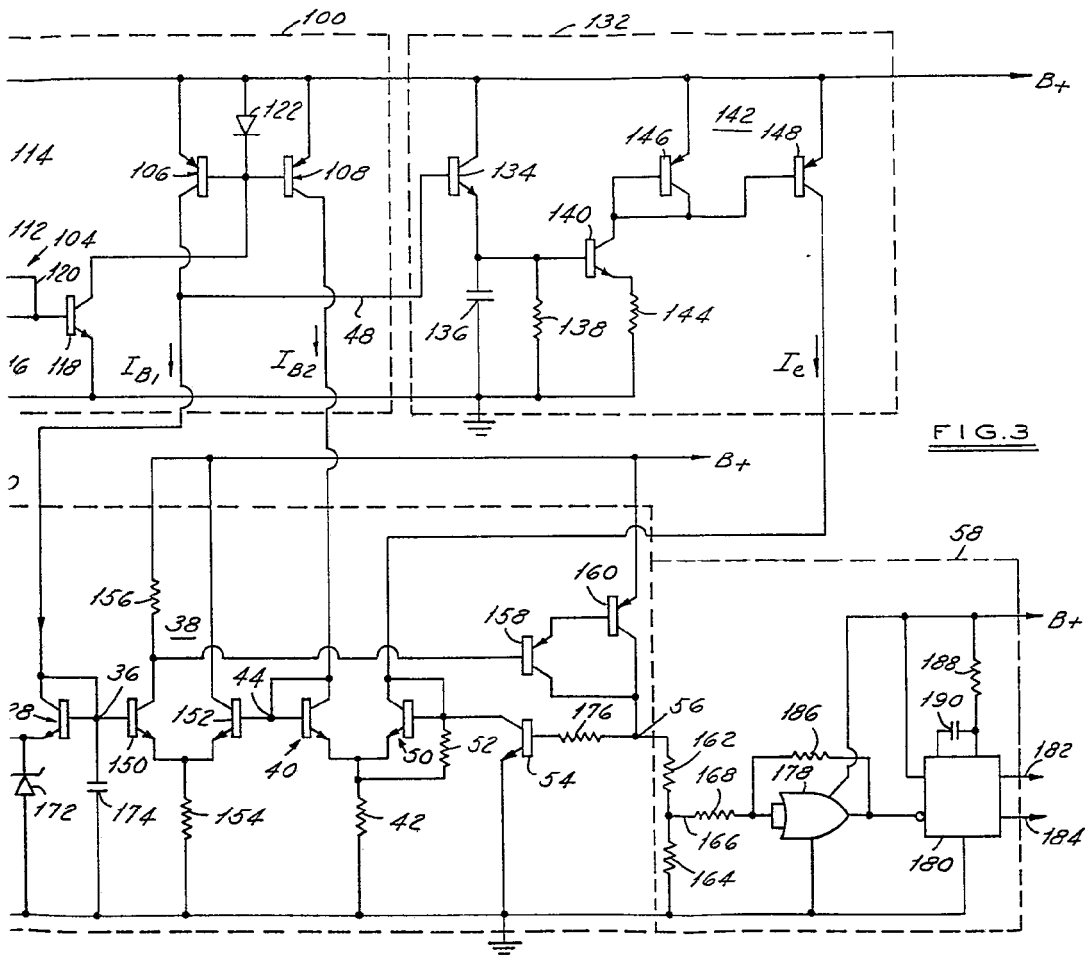


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid 6 de abril de 1976
BERNARDO UNGRIA
P.P.

A handwritten signature, possibly "B. Ungria", is written in the bottom right corner of the page. A long diagonal line is drawn across the bottom right area.