



Del Cl. B60T

437959

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una..

PATENTE DE INTRODUCCION

ANULADO
PROHIBIDA LA CONSULTA
Y LA EXPEDICION DE
COPIAS Y CERTIFICACIONES

SOLICITANTE: WAGNER ELECTRIC CORPORATION, de nacionalidad americana

RESIDENCIA: 100 Misty Lane, Parsippany, New Jersey -

07054 U.S.A.

ENUNCIADO: CIRCUITO PROCESADOR DE SEÑALES PARA EL CONTROL DEL DESLIZAMIENTO DE LAS RUEDAS DE UN AUTOMOVIL.

Prioridad: Patente n.º del

Fuente de origen: Patente U.S.A. nº 3.840.816.



1 dad de la rueda decrece lentamente. De esta forma se compensan
 las condiciones variables de estado de carretera y de distribu-
 5 ción de la carga, así como las características individuales de
 los mecanismos de frenado, que aplican el esfuerzo de frenado
 a la rueda.

El objetivo de la invención presente podrá
 comprenderse más claramente con la ayuda de una breve explica-
 ción del problema que se trata de solucionar. Cualquier siste-
 ma de frenado de vehículos es capaz de provocar tres situacio-
 10 nes relativas, diferentes entre sí, de la velocidad de giro de
 la rueda, es decir, de cociente entre la velocidad angular de
 la rueda y la velocidad lineal del vehículo. Estas situaciones
 relativas son:

15 1.- La velocidad angular de la rueda se en-
 encuentra sincronizada con la velocidad lineal del vehículo (ce-
 ro por ciento de deslizamiento o resbalamiento de rueda), es
 decir, no existe ningún desplazamiento relativo entre la super-
 ficie de la calzada y el trozo del neumático, montado en la
 20 rueda, que se encuentra en contacto con la citada superficie
 de calzada.

2.- La velocidad angular de la rueda se en-
 encuentra por debajo de su sincronización, con la velocidad li-
 neal del vehículo, una condición a la que habitualmente se de-
 denomina como deslizamiento o resbalamiento de rueda, la cual
 25 viene cuantificada por la fórmula:

$$\frac{\text{Velocidad síncrona de rueda} - \text{Velocidad real}}{\text{Velocidad síncrona de rueda}} \times 100 = \text{Porcentaje de desliza- miento.}$$

3.- La rueda no gira en absoluto, mientras
 que el vehículo se encuentra en movimiento, una condición a la
 30 que habitualmente se denomina como patinazo del vehículo (cien



1 por ciento de deslizamiento de la rueda).

5 Cualquier conductor, por simple presión sobre el pedal del freno, puede provocar fácilmente la primera y la última de estas tres situaciones relativas. Es la segunda
10 situación relativa la correspondiente a la rueda girando por debajo de la velocidad síncrona, la que resulta extremadamente difícil de conseguir, aún para un piloto de pruebas muy experimentado. Las variaciones en el coeficiente de rozamiento de la calzada, en la carga del vehículo y en la sensibilidad y estabilidad de los frenos, son varias de las principales razones
15 por las que esta situación es tan difícil de conseguir. Por ello, la mayoría de los conductores frenan su vehículo, de forma que sus ruedas se encuentran, o totalmente sincronizadas con la velocidad del vehículo, o completamente bloqueadas. Estas dos situaciones pueden aparecer en un frenazo en línea recta, pero hay excepciones. Generalmente, las ruedas sometidas a un frenazo, y que giran sincronicamente a lo largo de la totalidad del frenazo, darán lugar a frenazos en línea recta. Teóricamente, las ruedas bloqueadas deberían también producir frenazos en línea recta, pero ello no sucede frecuentemente en la
20 práctica, debido al hecho de que los frenos no se bloquean completamente al mismo tiempo. El pequeño impulso angular inicial resultante de un bloqueo no simultáneo, provoca que el vehículo gire como si deslizara. Al alejarse más y más el centro de gravedad con respecto al centro geométrico, las fuerzas de inercia continúan haciendo girar el vehículo. Una desviación rotacional de aproximadamente 20° entre el eje longitudinal del vehículo y el vector direccional del vehículo hace que sea prácticamente imposible volver a tomar el control del mismo.
25 Por ello, la máxima capacidad de control del vehículo puede ser



1 lo conseguirse cuando las ruedas del mismo se encuentran giran
do.

5 Se ha podido constatar, en ensayos realiza-
dos hace tiempo, que una cubierta de caucho tiene el máximo de
fuerza de tracción, o de "agarre" sobre la carretera, cuando
su impulsión se realiza más allá del estado de simple tracción
estática, pero sin sobrepasar tanto este estado como para per-
der todo su "engrane" con la superficie de la calzada. Este
10 margen de máxima tracción está presente cuando la velocidad an-
gular del neumático se encuentra por debajo de la velocidad li-
neal correspondiente del vehículo, es decir, cuando existe un
cierto grado de deslizamiento de la rueda. Como ya se aludió
anteriormente, el deslizamiento de la rueda es la condición
más difícil de alcanzar. Las investigaciones recientes han per-
15 mitido constatar que los frenazos que bordean el bloque, reali-
zado sobre superficies de elevado coeficiente de rozamiento,
no acortan la distancia de parada tanto como los realizados so-
bre superficies de coeficiente de rozamiento bajo. Sobre la ma-
yoría de las superficies, sin embargo, se ha encontrado que
20 las fuerzas de tracción máximas se presentan cuando la veloci-
dad angular del neumático es, por lo menos, un diez por ciento
inferior a la velocidad angular para la que el neumático esta-
ría sincronizado con la velocidad lineal del vehículo. Por lo
tanto, sobre cualquier superficie de calzada dada, la parada
25 más corta posible se realizará sólomente si se da esta condi-
ción de deslizamiento de rueda. El objetivo de la presente in-
vención consiste en conseguir esta condición, al accionar un
modulador de la presión de la tubería de frenado, después de
que la deceleración angular de una rueda frenada haya alcanza-
do un valor mínimo predeterminado, y después de que, en conse-
30



1 cuencia, la velocidad de la rueda haya disminuído más que un
incremento referencial continuamente variable.

La realización práctica de la presente inven
ción consiste en un sistema de control del deslizamiento de
5 ruedas, y en varias combinaciones de este último, donde el ci-
tado sistema puede funcionar haciendo variar la presión de la
tubería de frenos, al objeto de conseguir un porcentaje de des-
lizamiento que sea el apropiado, y ello en condiciones muy va-
riables de distribución de la carga del vehículo, y de inter-
10 relación neumático-calzada. Este alto grado de capacidad de
adaptación del sistema de control del deslizamiento de ruedas,
objeto del presente invento, se deriva de la utilización, nun-
ca empleada hasta ahora, de unas señales eléctricas que son
proporcionales a la velocidad de la rueda y al gradiente de es-
15 ta velocidad, al objeto de determinar el instante en que ha de
reducirse la presión en el conducto de los frenos. Con más de-
talle se contrasta la disminución sufrida por la velocidad de
una determinada rueda seleccionada, a partir del instante en
que esa rueda ha sobrepasado un valor crítico predeterminado
20 de la deceleración, y con esa contrastación o comparación se
determina si se ha sobrepasado un incremento (Δv) predetermina-
do, en cuyo instante se provoca una brusca reducción en la pre-
sión del fluido de la tubería de frenado. El incremento de ve-
locidad de rueda (Δv), previamente citado, queda definido en
25 función del valor de la velocidad de rueda en el instante de
sobrepasarse el citado valor crítico de deceleración y en el
de una señal de referencia, que varía continuamente y está en
relación directa con el gradiente de velocidad de rueda.

Para comprender mejor la naturaleza del in-
30 vento, en el plano adjunto representamos (a título de ejemplo



1 meramente ilustrativo y no limitativo) una forma preferente de
realización industrial a la que nos remitimos en nuestra des-
cripción; sobre dicho plano:

5 La figura 1 es un diagrama de bloques de la
configuración preferencial del sistema de control del desliza-
miento de ruedas, objeto del invento.

La figura 2 es un esquema de cableado del
circuito procesador de señales incluido en el diagrama de blo-
ques de la figura 1.

10 La figura 3 incluye una serie de gráficos
que representan los valores de diferentes parámetros significa-
tivos, durante dos ciclos diferentes del sistema de control
del deslizamiento de ruedas representado en las figuras 1 y 2,
donde la totalidad de gráficos tienen un eje de abscisas, de
15 tiempo, en común.

Refiriéndonos ahora específicamente al dia-
grama de bloques representado en la figura 1, se generan una
primera y una segunda señales representativas de la velocidad,
la primera de ellas por el sensor de efecto Hall (10), conecta-
do a una primera rueda, que genera un tren continuo de impul-
20 sos, cuya frecuencia varía en razón directa a la velocidad de
la rueda. Este tren de impulsos se alimenta a un multivibrador
de período simple (12), que a su vez genera un tren de impul-
sos de frecuencia variable y amplitud y longitud constantes.
25 Este tren de impulsos estandarizados se convierte en una pri-
mera señal analógica de velocidad de rueda, en virtud del fil-
tro (14). De forma análoga, el sensor de efecto Hall (16), en
combinación con un multivibrador de período simple (18), y con
un circuito de filtrado (20), generan una segunda señal analó-
gica de velocidad de rueda. Estas señales analógicas de veloci-
30



1 dad de rueda pueden generarse por otros métodos diferentes,
que no resultarán desconocidos para los expertos en esta mate-
ria. Cada una de estas señales analógicas de velocidad de rue-
da se alimenta al circuito selector de velocidad de rueda (22)
5 cuyo funcionamiento consiste en seleccionar la señal que repre-
sente la velocidad más pequeña, y transmitirla, a través del
filtro (24) al amplificador intermedio (26). Aunque podrían
aplicarse diferentes criterios de elección, se ha encontrado
que este procedimiento proporciona óptimos resultados particu-
larmente en lo que respecta a la estabilidad del vehículo. De
10 esta forma, en la salida del amplificador intermedio (26) está
presente una señal $v(t)$, que es proporcional a la velocidad de
rueda cuyo movimiento de giro es el más lento. Esta señal se
alimenta al circuito (28) de conmutación, que deja pasar la se-
ñal $v(t)$ al diferenciador lineal (30), a condición de que la
15 señal tenga un valor que represente a una velocidad de rueda
por encima de una velocidad mínima predeterminada (con prefe-
rencia 8 K.p.h.). El objetivo de esta disposición consiste en
evitar que el ruido del circuito, tal como el que se presenta
20 en la señal $v(t)$ de velocidad de rueda, a bajas velocidades,
determine en el circuito (32) de deceleración crítica la crea-
ción de un impulso de salida parásito. El diferenciador (30),
por su parte, genera una señal $a(t)$ que es proporcional al gra-
diente (o velocidad de cambio) de la señal $v(t)$ de velocidad
25 de rueda. La señal gradiente $a(t)$ constituye la entrada varia-
ble al circuito (32) de deceleración crítica, el cual realiza
la comparación entre $a(t)$ y una señal referencial de decelera-
ción, que representa un valor predeterminado de la decelera-
ción de la rueda (con preferencia $-lg$). Cuando la señal $a(t)$
30 de gradiente de velocidad sobrepasa la señal de referencia, el



1 circuito de valor crítico (32) genera un impulso de longitud
variable. Este impulso se alimenta a un canal de entrada de la
puerta lógica "0" (34) la cual, a su vez, proporciona un impul-
so selector al circuito intermitente (36). Aunque la señal ana-
5 lógica $v(t)$ de velocidad de rueda se alimenta continuamente al
circuito intermitente (36), esta señal no pasará al circuito
de velocidad crítica (38), a menos que la puerta lógica "0"
(34) no suministre una señal selectora al circuito intermiten-
te (36). Una vez que el circuito intermitente (36) ha sido ac-
10 tivado, la señal $v(t)$ de velocidad de rueda pasa al circuito
de velocidad crítica (38), que entonces contrasta la disminu-
ción en $v(t)$ a partir del valor inicial (V_1) de $v(t)$ que esta
función tiene en el instante en que se ha activado el circuito
intermitente (36). De esta forma, el valor inicial (V_1) es re-
15 presentativo de la velocidad de la rueda seleccionada en el
instante en que se alcanzó el valor crítico de la deceleración
del circuito (32). Cuando $v(t)$ disminuye, en razón de la apli-
cación del esfuerzo de frenado a la rueda, el circuito de velo-
cidad crítica (38) compara la diferencia entre el valor ini-
20 cial (V_1) y la señal analógica $v(t)$ de velocidad de rueda, con
un incremento referencial variable de velocidad de rueda (Δv).
Este incremento (Δv) queda definido por la diferencia existen-
te entre el valor inicial (V_1), que es fijo para un ciclo dado
pero varía de un ciclo a otro, y el valor instantáneo de la sa-
25 lida del generador (40) de señales de referencia, valor instan-
táneo que aumenta o disminuye en función de que la señal del
gradiente $a(t)$ aumente o disminuya, respectivamente. El efecto
global consiste en proporcionar un incremento referencial, con-
tinuamente variable, de velocidad de rueda (Δv), el cual es in-
30 versamente proporcional a la señal $a(t)$ de gradiente de la ve-



1 locidad. De esta forma, cuanto más rápidamente decelera la rueda
da contrastada, como consecuencia del frenado inicial, tanto
más pronto el circuito de velocidad crítica (38) producirá un
impulso de deslizamiento de longitud variable, que será alimen
5 tado a la puerta lógica "0" (42). En respuesta a este impulso
de deslizamiento, la puerta lógica "0" (42) inicia la genera-
ción de un impulso de salida, accionador de una válvula elec-
tromagnética, que será amplificado por el amplificador de po-
tencia (44). Esta señal de salida energiza la válvula electro-
10 magnética (46) que, a su vez, activa el modulador de la pre-
sión del fluido de frenos (48). De esta forma, en este punto
del ciclo de funcionamiento, disminuye la presión del fluido
en la tubería de frenado. En consecuencia, la señal $a(t)$ de
gradiente de velocidad experimenta una disminución a partir de
15 su valor por encima de la deceleración crítica, con lo que ce-
sa el impulso de salida, procedente del circuito de decelera-
ción crítica (32).

La iniciación del impulso de deslizamiento,
de longitud variable, generado por el circuito de velocidad
20 crítica (38), determina asimismo la activación del temporiza-
dor (50). Durante un período de tiempo predeterminado, medido
a partir de esta activación, con preferencia, de alrededor de
0'16 segundos, el temporizador (50) suministra un 1 lógico a,
la puerta "0" (34), de forma que el circuito intermitente (36)
25 permanecerá activado con posterioridad a la terminación del im-
pulso de longitud variable generado por el circuito (32) de de-
celeración crítica, en el caso de que la terminación de este
impulso se presente antes de finalizar la salida del temporiza-
dor (50). De esta forma, puede continuar ejecutándose la compa-
30 ración de la señal de velocidad $v(t)$ con el valor inicial (V_1)



1 de esta misma señal, aún después de que la deceleración de la
rueda seleccionada alcance un valor inferior al valor crítico
de referencia del' circuito (32).

5 El impulso de salida del circuito de veloci-
dad crítica (38) puede finalizar en razón de una de las dos
causas siguientes:

- la rueda patina, sobrepasando el valor crí
tico determinado por el generador (40) de señal de referencia
y por el valor inicial (V_1) de velocidad de rueda,
- 10 - cese de la señal de salida del temporiza-
dor (50).

Durante el mismo período de tiempo predeter-
minado, el temporizador (50) suministra un 0 lógico de entrada
a la puerta lógica "Y" (52), al objeto de impedir que esta úl-
15 tima genere una salida. Las razones para esta disposición ope-
rativa se harán evidentes más adelante en esta memoria.

Al aumentar la velocidad de la rueda selec-
cionada, cesará el impulso de salida del circuito de velocidad
crítica (38), cuando la señal analógica $v(t)$ de velocidad de
20 rueda alcance un valor para el que la diferencia entre él mis-
mo, por un lado, y el valor inicial (V_1), por otro, resulte in
ferior que el incremento referencial (Δv), ahora creciente, cu
yo incremento se deriva como consecuencia de la salida decre-
ciente del generador (40) de señal de referencia variable. Co-
mo ya se aludió anteriormente, la magnitud de este incremento
25 referencial (Δv) está inversamente relacionada con la magnitud
de la señal $a(t)$ de gradiente de la velocidad. Al cesar el im-
pulso de salida del circuito de velocidad crítica (38), el im-
pulso de salida, de control de electroimán, de la puerta lógi-
ca "0" (42) cesará asimismo, con lo que se produce la desener-
30



1 gización del electroimán (46). Esto completa un ciclo típico
del circuito procesador de señales. Al repetirse este ciclo,
los valores iniciales, decrecientes (V_2), (V_3), ..., (V_n) de
la señal analógica $v(t)$, decreciente, de la velocidad de la
5 rueda se emplearán en combinación con la señal de salida, con-
tinuamente variable, del generador (40) de señal de referencia
la que determinará el (Δv) correspondiente para cada ciclo su-
cesivo.

Bajo ciertas condiciones, es decir sobre una
10 superficie de bajo coeficiente de rozamiento, es posible que
la rueda analizada desarrolle un porcentaje de deslizamiento
elevado antes de que ella alcance el valor crítico predetermi-
nado de la desaceleración. En consecuencia, la disminución en
la velocidad de rueda, medida a partir del instante en que se
15 ha sobrepasado la deceleración crítica, deja de ser verdadera-
mente representativa del deslizamiento o resbalamiento de la
rueda, debido a que la medición ha comenzado tarde. También,
puede suceder que la rueda analizada decelere de una forma tan
brusca que, debido al retardo del procesamiento electrónico,
20 el valor muestral (V_1) deje de ser una buena aproximación de
la velocidad síncrona de rueda. El resultado en estos dos ca-
sos que se acaban de citar es de que la rueda se bloquea, como
consecuencia de que la presión en el conducto de los frenos no
disminuye o se reduce, o bien con la rapidez suficiente, o
25 bien durante el tiempo suficiente. Para solucionar estas situa-
ciones problemáticas, el circuito procesador de señales inclu-
ye unos órganos destinados a suministrar una entrada a la puer-
ta lógica "0" (42) siempre que la salida del circuito de velo-
cidad crítica (38) tenga una duración mayor que el predetermi-
30 nado período de tiempo durante el que el temporizador (50) ge-



1 nera su salida, después de la activación efectuada por el fren
te del impulso de deslizamiento de longitud variable. Más espe
cíficamente, la puerta lógica "0" (42), la puerta lógica "Y"
(52) y el circuito de aceleración crítica (54) funcionan en el
5 sentido de prolongar el período de tiempo de reducción de la
presión del fluido en el conducto o tubería de los frenos,
siempre que se produzcan las condiciones antes aludidas. Si la
rueda analizada no ha experimentado una aceleración que le con
duzca a una velocidad que determine el cese del impulso de des
lizamiento de longitud variable generado por el circuito (38)
10 de velocidad crítica, en el instante en que el temporizador
(50) vuelve a su condición normal y suministra una señal de en
trada de 0 lógico a la puerta lógica "0" (34) y una entrada 1
lógica a la puerta lógica "Y" (52), en ese caso la puerta lógi
ca "Y" (52) puede ser autorizada al paso de la señal de entra
15 da en virtud de una señal de salida del circuito (54) de acele
ración crítica. La señal referencial de la aceleración, alimen
tada al circuito de valor crítico (54) es representativa de un
predeterminado valor de la aceleración de rueda (con preferen
cia +2g). Como la presión en la tubería de frenado se encuen
20 tra aún a cero cuando el temporizador (50) vuelve a su condi
ción normal, la rueda debe experimentar, en ese instante una
aceleración que la acerque a su velocidad de sincronización.
Si resulta que esta aceleración es mayor que la aceleración de
25 la señal de referencia de la misma, alimentada al circuito de
valor crítico (54) al cesar el impulso de deslizamiento de sa
lida del circuito de velocidad crítica (38); entonces se produ
cirá la alimentación coincidente de tres 1 lógicos a los tres
canales de entrada de la puerta lógica "Y" (52), lo que a su
30 vez generará una salida de un 1 lógico. De esta forma continúa



1 sin interrupción la salida de la puerta lógica "0" (42), en
virtud de la aplicación de esta señal de entrada, procedente
de la puerta lógica "Y" (52), a uno de los canales de entrada,
un momento antes de que la señal de entrada constituida por el
5 impulso de deslizamiento, generado en el circuito (38) de velo-
cidad crítica deje de presentarse en el otro canal de entrada.
En consecuencia, el electroimán (46) permanece energizado has-
ta que la aceleración de la rueda analizada se haga inferior
al valor representado por la señal de referencia de la acelera-
10 ción, alimentada al circuito de valor crítico (54). Al prolongar
de esta forma el período de tiempo durante el que la pre-
sión en la tubería de frenado se encuentra a cero, se asegura
que la rueda seleccionada girará a una velocidad próxima a la
de sincronización.

15 De la descripción precedente, resultará evi-
dente que la señal de salida generada por la puerta lógica "Y"
(52) deberá aplicarse a un canal de entrada de la puerta lógi-
ca "0" (42) antes de que el impulso de deslizamiento, de sali-
da del circuito de velocidad crítica (38), haya desaparecido
20 en el otro canal de entrada de la puerta lógica "0" (42). El
funcionamiento del circuito en este sentido queda asegurado en
virtud del hecho de que el tiempo de retraso acumulativo a lo
largo del temporizador (50), la puerta lógica "0" (34), el cir-
cuito intermitente (36) y el circuito de velocidad crítica
25 (38) es sensiblemente mayor que el tiempo de retraso acumula-
tivo a lo largo de la puerta lógica "0" (42) y la puerta lógica
"Y" (52). De esta forma, la puerta lógica "Y" (52) estará siem-
pre en condiciones de suministrar a un canal de la puerta lógi-
ca "0" (42) una entrada paralela, antes de que finalice la en-
30 trada del impulso de resbalamiento al otro canal de la citada



1 puerta lógica "0" (42). Así jamás se producirá una condición
de patinazo de ruedas en los circuitos diseñados para alargar
el impulso de salida.

5 Refiriéndonos ahora, en detalle, al esquema
de cableado de la figura 2, ésta representa una forma preferen-
cial de ejecución práctica del circuito procesador de señales,
que corresponde al sistema representado en la figura 1. Resulta-
tará evidente que existe una correlación directa entre los sub-
circuitos de esta figura y los sub-circuitos representados en
10 forma de bloque en la figura 1, habiéndose empleado los mismos
números de referencia en ambas figuras, al objeto de facilitar
tal correlación. En la configuración preferencial del circuito
procesador de señales representado en la figura 2, los valores
y/o números de componentes de los diferentes componentes del
15 circuito son los siguientes:

	<u>Resistencias</u>	<u>Capacidades</u>
	R19 - 6'8K ohmios	C11 - 1 microfaradio
	R20 - 15 K ohmios	C12 - 1 microfaradio
	R21 - 6'8K ohmios	C13 - 1 microfaradio
20	R22 - 680K ohmios	C14 - 100 microfaradios
	R23 - 1 K ohmio	C15 - 1 microfaradio
	R24 - 15 K ohmios	C16 - 0'047 microfaradios
	R25 - 4'7K ohmios	C17 - 100 microfaradios
	R26 - 430K ohmios	C18 - 0'047 microfaradios
25	R27 - 1 K ohmio	C19 - 1 microfaradio
	R28 - 33K ohmios	
	R29 - 12K ohmios	
	R30 - 2'2K ohmios	<u>Diodos</u>
	R31 - 33K ohmios	D 5 - 1N914
30	R32 - 15K ohmios	D 6 - 1N914



1

Resistencias

Diodos

R33 - 3'9K ohmios

D 7 - 1N914

R34 - 33K ohmios

D 8 - 1N914

R35 - 10K ohmios

D 9 - 1N914

5

R36 - 100K ohmios

D10 - 1N914

R37 - 1K ohmio

D11 - 1N914

R38 - 12K ohmios

D12 - 1N914

R39 - 1K ohmio

D13 - 1N4754

R40 - 22K ohmios

10

R41 - 360K ohmios

Transistores

R42 - 6'8K ohmios

Q 5 - 2N4250

R43 - 10K ohmios

Q 6 - 2N4250

R44 - 10K ohmios

Q 7 - 2N3565

R45 - 33K ohmios

15

R46 - 3'9K ohmios

Q 8 - 2N4250

R47 - 2'2K ohmios

Q 9 - 2N4220

R48 - 100K ohmios

Q12 - 2N3567

R49 - 2'2K ohmios

Q13 - 2N3565

R50 - 10K ohmios

Q14 - 2N3567

20

R51 - 10K ohmios

Q15 - 2N3565

R53 - 10K ohmios

Q16 - 2N3567

Q17 - MJE2901

Circuitos integrados

A 1 - AD741H

25

A 2 - AD741H

A 3 - MCL709G

A 4 - MCL709G

30

Refiriéndonos ahora específicamente a los gráficos de la figura 3, los ciclos iniciales ilustran el funcionamiento del sistema objeto de la invención cuando la rueda



1 seleccionada se desplaza sobre una superficie de elevado coefi
ciente de rozamiento, es decir sobre una calzada seca. El co-
mienzo de la aplicación de la presión del fluido de los frenos
(gráfico H) al mecanismo de accionamiento de los frenos se ve-
5 rifica en el instante T_0 . Cuando crece la presión del fluido
de los frenos, lo que provoca la aplicación de un esfuerzo cre-
ciente de frenado a la rueda, la rueda experimenta una decele-
ración y sobrepasa en el instante (T_1) el valor crítico de la
deceleración, valor que es alimentado al circuito de decelera-
10 ción crítica (32). De esta forma, el circuito de deceleración
crítica (32) comienza, en el instante (T_1), la generación de
un impulso de deceleración (gráfico B). Simultáneamente, se
activa el circuito (36) que transmite al circuito de velocidad
crítica (38) la señal $v(t)$ de velocidad de rueda, al objeto de
15 realizar la comparación (gráfico C) y determinar el instante
en que se sobrepasa el incremento referencial, variable, de la
velocidad (Δv); es decir, cuando el valor de la tensión en la
borna (2) del C.I. (A_1) desciende por debajo de la señal de sa-
lida del generador (40) de señal de referencia variable (ten-
20 sión en la borna (3) del C.I. (A_1)), el circuito de velocidad
crítica (38) comienza entonces, en el instante (T_2), la genera-
ción de un impulso de deslizamiento o resbalamiento. Simultá-
neamente, el temporizador (50) inicia la generación de una se-
ñal lógica $\underline{1}$ que es alimentada a la puerta lógica "0" (34)
25 (gráfico E), así como la generación de una señal lógica $\underline{0}$, de
la misma duración, que es alimentada a la puerta lógica "Y"
(52). Simultáneamente con la iniciación del impulso de desliza-
miento (gráfico D), comienza una entrada energizadora del elec-
troimán (46) (gráfico G). Por ello, la presión en la tubería
30 de los frenos desciende bruscamente a partir del instante (T_2)



1 La disminución resultante del esfuerzo de frenado hace que la
deceleración de la rueda se haga, en el instante (T_3), infe-
rior al valor crítico dado por el circuito de deceleración crí-
tica (32), cesando en consecuencia en ese mismo instante el im-
5 pulso de deceleración del circuito. Como puede verse en la se-
ñal de velocidad de la rueda (gráfico A), la velocidad de la
rueda comienza a aumentar muy poco tiempo después del instante
(T_3). Cuando la rueda se acelera, sobrepasa en el instante (T_4)
el valor crítico del circuito (54) de aceleración crítica, por
10 lo que determina la iniciación, en ese mismo instante, del im-
pulso de aceleración (gráfico E). Sin embargo, la puerta lógi-
ca "Y" (52) permanece incapacitada, en razón de la señal lógi-
ca $\underline{0}$ de entrada, procedente del temporizador (50) (no represen-
tada), señal que es concurrente con la señal lógica $\underline{1}$ de sali-
15 da del temporizador (50) (gráfico E). Por ello, la puerta lógi-
ca "Y" (52) no generará una señal de salida. Cuando el impulso
de deslizamiento (gráfico D) finaliza en el instante (T_5), co-
mo consecuencia de que la señal de velocidad de rueda (gráfico
A) ha aumentado lo suficiente para hacer que el voltaje en el
20 borne (2) de C.I. (A_1) sobrepase la señal decreciente referen-
cial aplicada al borne (3) del C.I. (A_1), simultáneamente con
ese cese terminará la señal de entrada al electroimán (46)
(gráfico G). Como la salida de la puerta lógica "0" (42) fina-
liza con el cese del impulso de deslizamiento, se anula otra
25 de las entradas precisas en la puerta lógica "Y" (52). En con-
secuencia la salida de la puerta lógica "0" (42) no será pro-
longada en este ciclo, como consecuencia de una señal de sali-
da, procedente de la puerta lógica "Y" (52).

30 Con la desenergización del electroimán (46),
la presión del fluido del freno comienza a crecer de forma



1 brusca. El decrecimiento rápido en la pendiente de incremento
de la presión del fluido de frenado, que se presenta entre los
instantes (T_6) y (T_7), es un resultado de las características
del modulador de la presión del fluido de frenado, utilizado
5 con preferencia en la invención presente.

En el instante (T_6), el período fijo del tem
porizador (50) llega a su término, con lo que finaliza la se-
ñal lógica $\underline{1}$ alimentada a la puerta lógica "0" (34). Simultá-
neamente, finaliza la señal de invalidación, compuesta por la
10 señal lógica $\underline{0}$ alimentada a la puerta lógica "Y" (52). Al apro-
ximarse la rueda a su velocidad de sincronización, su acelera-
ción disminuye hasta un nivel que se encuentra por debajo del
valor crítico determinado por el circuito de aceleración críti-
ca (54). En consecuencia, el impulsor de aceleración, generado
15 por este último circuito, (gráfico F), finaliza en el instante
(T_7). Así se ha completado un ciclo típico del sistema.

El segundo ciclo representado en la figura 3
ilustra el funcionamiento del sistema objeto del invento, cuan-
do la rueda analizada se desplaza sobre una superficie de bajo
20 coeficiente de rozamiento, es decir sobre una mancha de aceite
o sobre una gran superficie de hielo sobre la calzada. Con la
presión del fluido del freno aún aumentando más allá del ins-
tante (T_7), la rueda volverá a desacelerar hasta que sobrepasa
se la señal referencial de deceleración del circuito de valor
25 crítico (32) en el instante (T_8), en cuyo momento se inicia la
generación de un impulso de deceleración (gráfico B). Cuando
la curva de señal de la velocidad de la rueda y la curva de la
señal de referencia variable vuelven a cortarse (gráfico C),
en el instante (T_9), el circuito (38) de velocidad crítica
30 vuelve a iniciar la generación de un impulso de deslizamiento



1 (gráfico D), se energiza el electroimán (46) (gráfico G), y el
temporizador (50) vuelve a generar una señal lógica 1 de sali-
da, que se alimenta a la puerta "0" (34), además de una señal
lógica 0 de salida, que se alimenta a la puerta "Y" (52) inva-
5 lidándola. Debido al retraso en el tiempo de respuesta, intro-
ducido por la inercia del mecanismo de frenado y la falta de
tracción de la rueda sobre la superficie deslizante, la veloci-
dad de la rueda desciende bruscamente (gráfico A), a pesar de
que la presión del fluido en la tubería de frenado (gráfico H)
10 experimenta una reducción rápida después del instante (T_9). La
rueda se encuentra muy próxima a su bloqueo en el instante
(T_{10}), en el que termina el impulso de deceleración (gráfico
B). En consecuencia, la velocidad de la rueda comienza a aumen-
tar y determina la iniciación, en el instante (T_{11}) de un im-
15 pulso de aceleración (gráfico F). Sin embargo, el impulso de
deslizamiento, generado en el circuito (38) de velocidad crítica,
finaliza en el instante (T_{12}) como consecuencia de la expi-
ración del temporizador (50). Pero la velocidad de la rueda es
muy inferior, en ese instante, a la velocidad de sincroniza-
20 ción. De esta forma, la señal de entrada al electroimán (46)
sufre una prolongación, debido a la generación de una señal de
salida por la puerta lógica "Y" (52), en respuesta a la señal
lógica 1 de entrada, procedente de la salida de la puerta "0"
(42), la señal lógica 1 de entrada procedente del circuito de
25 aceleración crítica (54), y la señal lógica 1 de entrada proce-
dente del temporizador (50), creada, esta última, como conse-
cuencia de haber expirado el período fijo de tiempo del tempo-
rizador (50). Como ya se explicó previamente, al tratar de la
figura 1, el retraso de tiempo acumulativo en el bucle que par-
30 te desde la salida del circuito de velocidad crítica (38) a lo



1 largo del temporizador (50), la puerta lógica "0" (34), el cir-
cuito intermitente (36) y vuelve al circuito de velocidad crí-
tica (38), es un decalaje mayor que el retraso acumulativo en
el bucle que pasa por la puerta "0" (42) y la puerta "Y" (52),
5 de forma que en la entrada de la puerta "0" (42) no se presen-
tará jamás una condición de patinazo de rueda. En tanto en
cuanto la puerta "Y" (52) produce una salida, se prorrogará la
señal de entrada al electroimán (46) (gráfico G). Durante este
período de tiempo, la presión del fluido de frenado, en el me-
10 canismo de energización del freno (gráfico H), se mantiene a
nivel cero. En consecuencia, la velocidad de la rueda (gráfico
A) aumentará rápidamente. Al aproximarse a la velocidad síncro-
na, la aceleración de la rueda comienza a decrecer y provoca
la terminación del impulso de aceleración generado en el cir-
15 cuito de aceleración crítica (54) en el instante (T_{13}). Este ce-
se inutiliza una de las entradas necesarias a la puerta lógica
"Y" (52), lo que produce la terminación de la salida de la
puerta "Y" (52) y, en consecuencia, de la puerta "0" (42). De
esta forma, finaliza la entrada al electroimán (46) (gráfica
20 G), también en el instante (T_{13}). El sistema ha comenzado otro
ciclo típico.

El sistema de control del deslizamiento que se acaba de describir es capaz de aportar una serie de venta-
25 jas significativas. La característica de compensación de velo-
cidad, configurada en el generador de señales de referencia va-
riables, permite que el sistema proporcione un porcentaje de
deslizamiento más uniforme de un ciclo a otro, para situacio-
nes muy variables de coeficiente de rozamiento de la calzada y
de distribución de la carga del vehículo. Así mismo, la deter-
30 minación del instante de reaplicación del freno, en función de



1 la velocidad de la rueda, de la aceleración de la rueda, y del
valor de la velocidad de la rueda en el momento en que comien-
za el patinazo en cada ciclo, hace que el sistema pueda adap-
tarse perfectamente a un amplio margen de condiciones que afec-
5 tan a estos parámetros. Esta flexibilidad de respuesta del sis-
tema se deriva asimismo de la característica de compensación
de la velocidad, es decir, la existencia de una señal de refe-
rencia continuamente variable, directamente proporcional al
gradiente de velocidad de la rueda, permite que el circuito de
10 velocidad crítica desarrolle un incremento referencia variable
de velocidad de la rueda (Δv). Por otra parte, el sistema pre-
senta un alto grado de inmunidad frente a las deceleraciones
parásitas que no conducen a una modificación sustancial en la
velocidad de la rueda. Estas deceleraciones pueden producirse
15 en baches de la carretera, o debido a peculiaridades del siste-
ma de suspensión del vehículo, o del flexionado de los neumáti-
cos de las ruedas. Estas deceleraciones parásitas producen só-
lamente la generación de un breve impulso de deceleración, que
por sí mismo es incapaz de determinar un cambio en el esfuerzo
20 de frenado. Las modificaciones de mayor magnitud, en la veloci-
dad de la rueda, que indican un verdadero patinazo de esta úl-
tima, hacen que el electroimán energice el modulador de pre-
sión del fluido de los frenos, con lo que se produce la brusca
reducción en la presión del fluido de frenado y, por consi-
25 guiente, en el esfuerzo de frenado.

Para los expertos en la materia, resultarán evidentes estas y otras ventajas de la presente invención, así como ciertos cambios y modificaciones que podrían introducirse en la configuración descrita en la presente memoria. Por ejem-
30 plo, a las ruedas del vehículo podrían conectarse generadores



1 de corriente continua, que tuvieran el margen apropiado de vol-
tajes de salida y que dieran una tensión que sería proporci-
onal a la velocidad de cada una de las ruedas del vehículo, con
lo que se reemplazaría las combinaciones de sensor de efecto
5 Hall, multivibrador de período simple y filtro, de la configu-
ración aquí descrita. Además, en lugar de seleccionar una se-
ñal, entre una serie de señales de velocidad de rueda, como la
entrada al circuito procesador de señales, podría acoplarse a
una única rueda preseleccionada un dispositivo generador que
10 suministrase una señal directamente al amplificador intermedio
del sistema objeto del presente invento, lo que evitaría la ne-
cesidad de un selector de velocidad de rueda. La configuración
descrita podría asimismo reducirse a configuraciones más bási-
cas, eliminando varios de los circuitos componentes. Por ejem-
15 plo podría eliminarse el circuito de conmutación de baja velo-
cidad, y alimentar la salida del amplificador intermedio, di-
rectamente al diferenciador lineal. Podría también retirarse
el temporizador (50), alimentando entonces la señal de salida
del circuito de velocidad crítica (38), directamente a la puer-
20 ta lógica "0" (34). También podría formarse un sistema más ru-
dimentario con la eliminación de la puerta lógica "0" (42) y
de la puerta "Y" (52), así como del circuito de aceleración
crítica (54), es decir, de aquellos órganos que permiten la
prórroga de la señal de entrada al electroimán (46), a conti-
25 nuación del cose de la señal de salida del circuito de veloci-
dad crítica (38); estando entonces este último directamente co-
nectado al amplificador de potencia (44). Es la intención del
solicitante el cubrir todos los cambios y modificaciones de es-
te tipo, que podrían ejecutarse en la configuración de la in-
30 vención.



1 Descrita suficientemente la naturaleza del
presente invento, así como su realización industrial, sólo ca-
be añadir que en su conjunto y partes constitutivas es posible
introducir cambios de forma, materia y disposición, sin salir-
5 se del cuadro del invento, en cuanto tales alteraciones no des-
virtúen su fundamento.

 La Patente de Introducción que se solicita
por diez años para España, de acuerdo con la vigente Legisla-
ción no se ha dado a conocer en España, siendo su fuente de
10 origen: Patente U.S.A. nº 3.840.816.

NOTA

 La Patente de Introducción que se solicita
por diez años para España, de acuerdo con la vigente Legisla-
ción sobre Propiedad Industrial, deberá recaer sobre "CIRCUITO
15 PROCESADOR DE SEÑALES PARA EL CONTROL DEL DESLIZAMIENTO DE LAS
RUEDAS DE UN AUTOMOVIL", en todo de acuerdo con las siguientes

REIVINDICACIONES

 1ª) Circuito procesador de señales para el
control del deslizamiento de las ruedas de un automóvil, carac-
20 terizado porque comprende: unos primeros órganos de circuito,
que funcionan generando un primer impulso de longitud variable
siempre que la derivada primera de una señal de entrada sobre-
pasa una primera señal de referencia; unos segundos órganos de
circuito, que funcionan generando un segundo impulso de longi-
25 tud variable siempre que la anteriormente citada señal de en-
trada cae por debajo de una segunda señal de referencia, conti-
nuamente variable, después de la iniciación del citado primer
impulso de longitud variable; y unos terceros órganos de cir-
30 cuito, que funcionan generando un impulso de salida de longi-
tud variable, en respuesta, por lo menos, al citado segundo im



1 pulso de longitud variable.

2^a) Circuito procesador de señales para el control del deslizamiento de las ruedas de un automóvil, en to
do de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado por
5 que la citada segunda señal de referencia, continuamente varia
ble, es directamente proporcional a la citada derivada primera
de la citada señal de entrada.

3^a) Circuito procesador de señales para el control del deslizamiento de las ruedas de un automóvil, en to
10 do de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado por
que los citados primeros órganos de circuito comprenden: órga
nos diferenciadores, que funcionan generando la citada deriva
da primera de la citada señal de entrada; y unos primeros órga
nos de circuito de valor crítico, que funcionan generando el
15 citado primer impulso de longitud variable siempre que la cita
da derivada primera de la citada señal de entrada sobrepase a
la citada primera señal de referencia.

4^a) Circuito procesador de señales para el control del deslizamiento de las ruedas de un automóvil, en to
20 do de acuerdo con la tercera reivindicación, caracterizado por
que los citados segundos órganos de circuito comprenden: órga
nos de circuito intermitente, que funcionan en respuesta a, al
menos, el citado primer impulso de longitud variable, transmi
tiendo la citada señal de entrada a: órganos de un segundo cir
25 cuito de valor crítico, que funcionan comparando la citada se
ñal de entrada con la citada segunda señal de referencia, con
tinuamente variable, y generando el citado segundo impulso de
longitud variable siempre que la citada señal de entrada se ha
ga menor que la citada segunda señal de referencia, continua
30 mente variable; y órganos generadores de señal de referencia



1 variable, que funcionan recibiendo la citada derivada primera
de la citada señal de entrada, y generando la citada segunda
señal de referencia, continuamente variable.

5 5ª) Circuito procesador de señales para el
control del deslizamiento de las ruedas de un automóvil, en to
do de acuerdo con la cuarta reivindicación, caracterizado por-
que los citados segundos órganos de circuito incluyen; además:
órganos temporizadores, que funcionan en respuesta a la inicia
ción del citado segundo impulso de longitud variable, genera-
10 do al menos una primera salida un período de tiempo predetermi
nado después de la iniciación del citado segundo impulso de
longitud variable; y unos primeros órganos lógicos, que funcio
nan en respuesta, o bien al citado primer impulso de longitud
variable, o bien a la citada primera salida de los citados ór-
15 ganos temporizadores, determinando que los citados órganos de
circuito intermitente transmitan la citada señal de entrada a
los citados órganos de un circuito de valor crítico.

20 6ª) Circuito procesador de señales para el
control del deslizamiento de las ruedas de un automóvil, en to
do de acuerdo con la quinta reivindicación, caracterizado por-
que los citados terceros órganos de circuito comprenden: unos
terceros órganos de comparación, que funcionan generando un
tercer impulso de longitud variable siempre que la citada deri
vada primera de la citada señal de entrada sobrepase una terce
25 ra señal de referencia; unos segundos órganos lógicos, que fun
cionan generando la citada señal de salida de longitud varia-
ble en respuesta a, o bien el citado segundo impulso de longi-
tud variable, de salida de los citados segundos órganos de com
paración, o bien la señal de salida procedente de: unos terce-
30 ros órganos lógicos, que funcionan en respuesta a la coinciden



1 cia de una señal de salida de los citados órganos temporizado-
res, un tercer impulso de longitud variable, de salida de los
citados terceros órganos de comparación, y una señal de salida
procedente de los citados segundos órganos lógicos, prorrogan-
5 do la salida de los citados segundos órganos lógicos, después
del cese del citado segundo impulso de longitud variable, de
salida de los citados segundos órganos de comparación.

7ª) Circuito procesador de señales para el
control del deslizamiento de las ruedas de un automóvil, en to
10 do de acuerdo con la sexta reivindicación, caracterizado por-
que los citados segundos órganos lógicos comprenden una puerta
lógica "0"; y porque los citados terceros órganos lógicos com-
prenden una puerta lógica "Y".

8ª) Circuito procesador de señales para el
15 control del deslizamiento de las ruedas de un automóvil, en to
do de acuerdo con la sexta reivindicación, caracterizado por-
que los citados terceros órganos de circuito comprenden un ór-
gano amplificador de potencia, que funciona recibiendo y ampli-
ficando la citada señal de salida de los citados segundos órga-
20 nos lógicos.

9ª) Circuito procesador de señales para el
control del deslizamiento de las ruedas de un automóvil, en to
do de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado por
que los citados terceros órganos de circuito comprenden: unos
25 terceros órganos de comparación, que funcionan generando un
tercer impulso de longitud variable, siempre que la citada de-
rivada primera de la citada señal de entrada sobrepase una ter-
cera señal de referencia; órganos temporizadores que funcionan
en respuesta a la iniciación del citado segundo impulso de lon-
30 gitud variable, generando una señal de salida, un período de



1 tiempo predeterminado después de la iniciación del citado se-
gundo impulso de longitud variable; unos segundos órganos lógi-
cos, que funcionan generando la citada señal de salida de lon-
gitud variable, en respuesta, o bien al citado segundo impulso
5 de longitud variable, de salida de los citados segundos órga-
nos de comparación, o bien a la señal de salida de: unos terce-
ros órganos lógicos, que funcionan en respuesta a la coinciden-
cia de la citada salida de los citados órganos temporizadores
el citado tercer impulso de longitud variable, de salida de
10 los citados órganos de comparación, y la citada señal de sali-
da, de longitud variable, de los citados segundos órganos lógi-
cos después del cese del citado segundo impulso de longitud va-
riable, de salida de los citados segundos órganos de compara-
ción.

15 10ª) Circuito procesador de señales para el
control del deslizamiento de las ruedas de un automóvil, en to-
do de acuerdo con la novena reivindicación, caracterizado por-
que los citados segundos órganos lógicos comprenden una puerta
lógica "O"; y porque los citados terceros órganos lógicos com-
prenden una puerta lógica "Y".
20

11ª) Circuito procesador de señales para el
control del deslizamiento de las ruedas de un automóvil, en to-
do de acuerdo con la novena reivindicación, caracterizado por-
que los citados terceros órganos de circuito incluyen, además,
unos órganos amplificadores de potencia, que funcionan reci-
biendo y amplificando la citada señal de salida de los citados
25 segundos órganos lógicos.

12ª) "CIRCUITO PROCESADOR DE SEÑALES PARA EL
CONTROL DEL DESLIZAMIENTO DE LAS RUEDAS DE UN AUTOMOVIL".

30 Según queda sustancialmente descrito en la



1 presente memoria descriptiva que consta de veintinueve hojas,
mecnografiadas por una sólo cara, acompañadas de sus dibujos.

Madrid, a **27 MAYO 1975**

El Agente Oficial,

5

MIGUEL FERNANDEZ LOAYSA PINZON
P. n

10

15

20

25

30

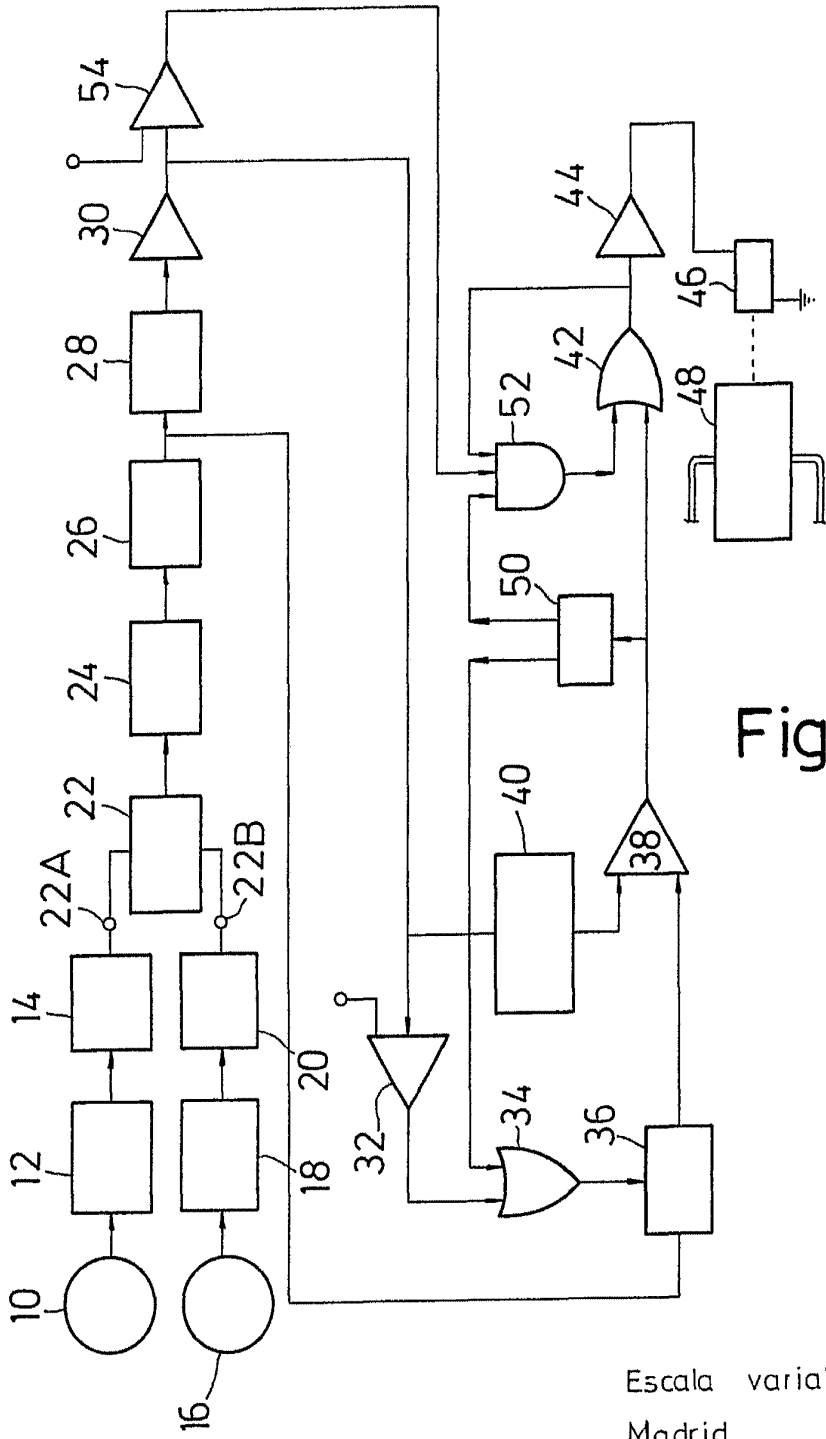
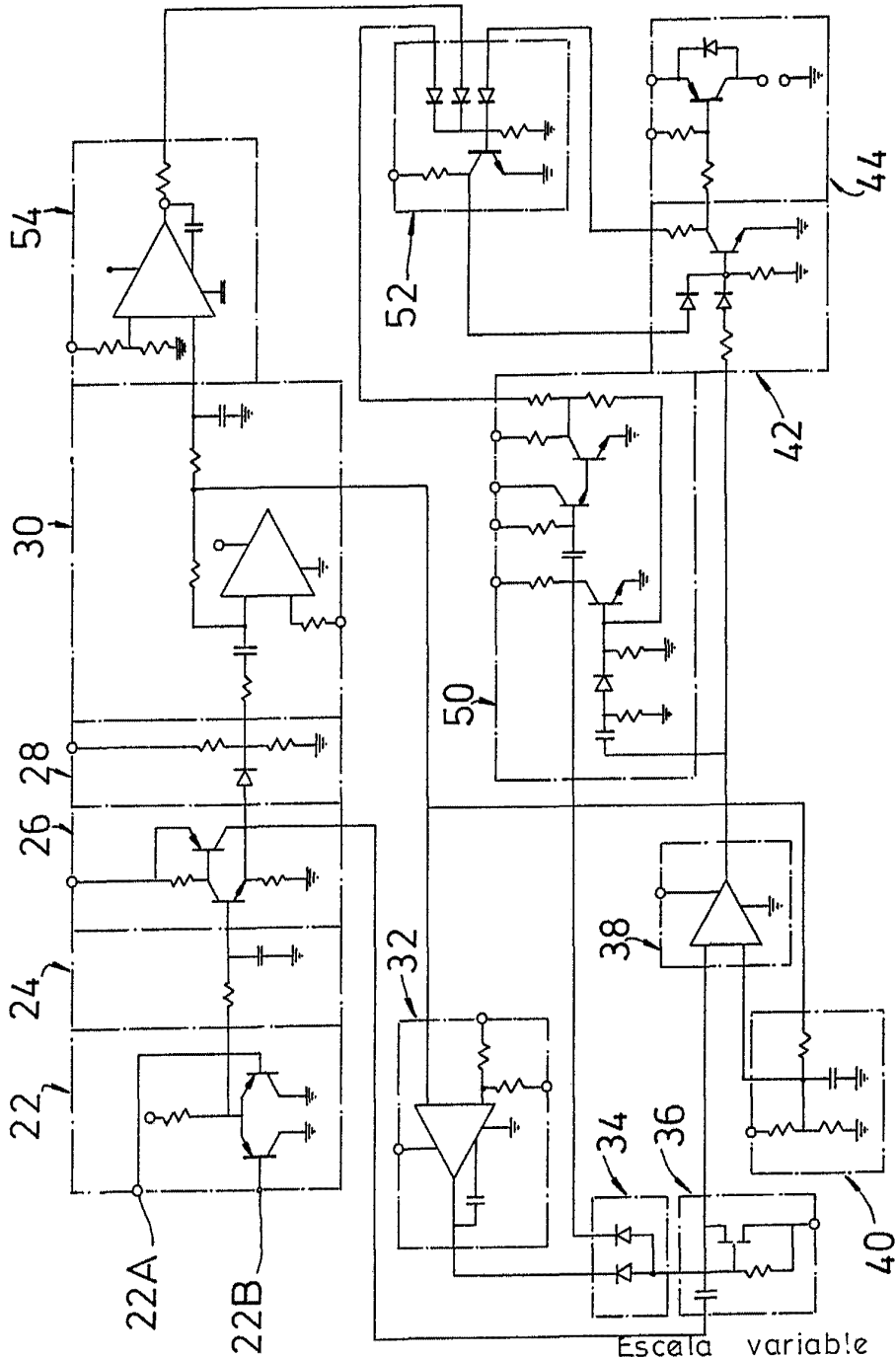


Fig. 1

Escala variable
Madrid
El Agente Oficial
MISUEL FERNANDEZ-LOAYSA PINZON
P. P.



Fig. 2



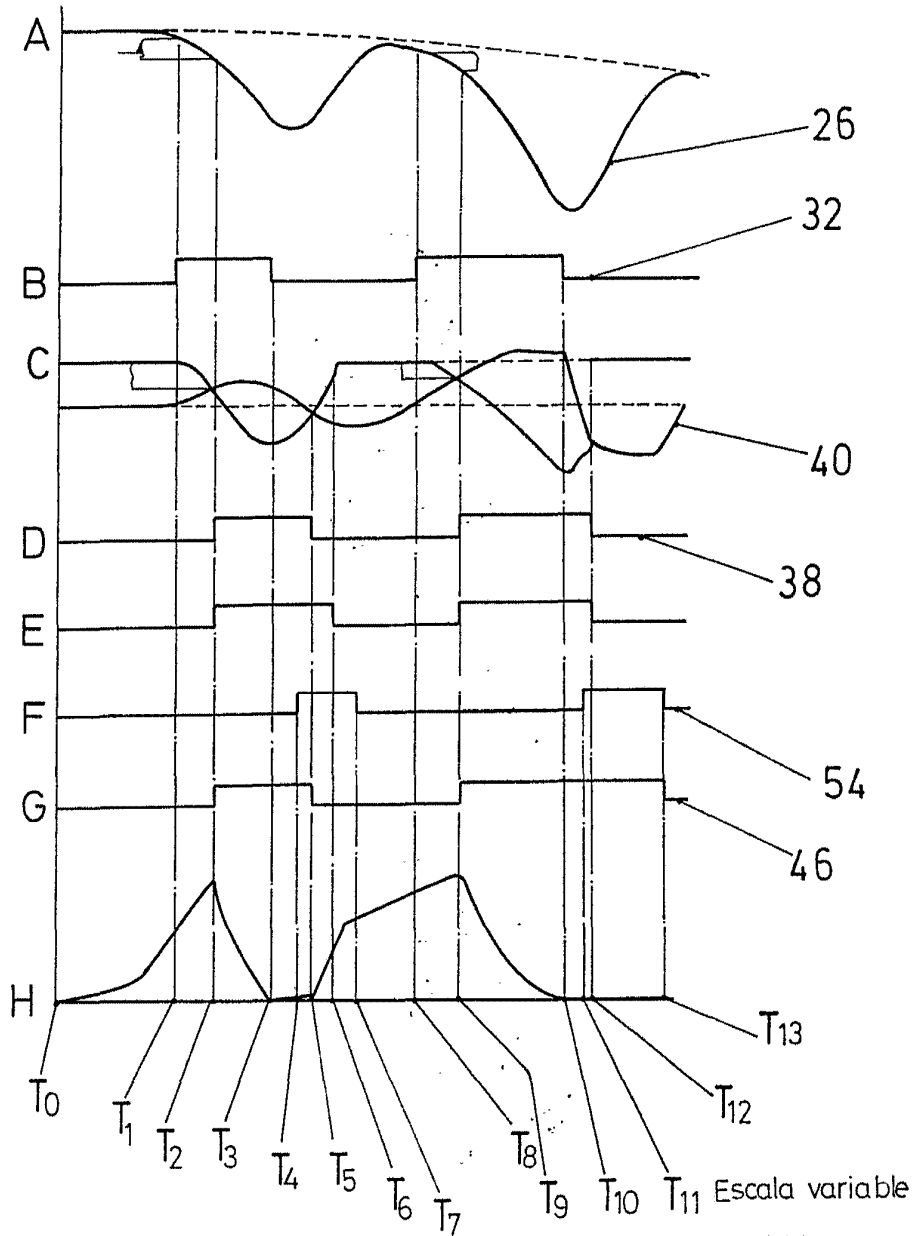
Escala variable
 Madrid
 El Agente Oficial

MICHEL FERRAZ DE FIGUEROA

P. P.

Ferraz

Fig.3



Escala variable
Madrid
El Agente Oficial

MIGUEL FERNÁNDEZ-LOAYSA PINZÓN
P. P.