

A3 438490 770201 B60T 8/60

Int. No. B60T

### MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una...

PATENTE DE INTRODUCCION

438490

SOLICITANTE: WAGNER ELECTRIC CORPORATION, de nacionalidad americana.

RESIDENCIA: 100 Misty Lane, Parsippany, New Jersey -  
07054 (U.S.A.).

ENUNCIADO: "CIRCUITO DE PROCESO DE SEÑALES PARA  
SISTEMAS DE CONTROL DEL DESLIZAMIENTO DE RUEDAS DE AUTOMOVIL".

Prioridad: Patente n.º del

Fuente de origen: Patente U.S.A. n.º 3.842.355

1 La presente memoria descriptiva tiene como  
fin la declaración del objeto sobre el que ha de recaer el pri  
vilegio de explotación industrial, exclusivo en el territorio  
nacional, de una Patente de Introducción de acuerdo con la vi-  
5 gente Legislación sobre Propiedad Industrial que, como el enun-  
ciado indica, se trata de "CIRCUITO DE PROCESO DE SEÑALES PARA  
SISTEMAS DE CONTROL DEL DESLIZAMIENTO DE RUEDAS DE AUTOMOVIL".

10 La invención presente se refiere a un circui-  
to de proceso de señales para sistemas de control del desliza-  
miento de ruedas de automóvil, al objeto de hacer variar la  
presión aplicada a los mecanismos de energización de frenos de  
mando por fluido, al detectarse un determinado valor crítico o  
umbral en la deceleración de una rueda, y al detectarse una  
disminución predeterminada y subsiguiente en la velocidad angu-  
15 lar de la rueda citada. Para conseguir estos objetivos, se re-  
cibe y procesa una señal proporcional a la velocidad de una  
rueda seleccionada, desarrollándose una señal proporcional al  
gradiente de velocidad de la rueda seleccionada, siendo emplea-  
das estas señales para el control de la secuencia y duración  
20 de la energización y desenergización de válvulas electromagné-  
ticas de un conjunto de válvula moduladora. A este objeto, se  
contrasta la disminución incremental de la velocidad de la rue-  
da, a partir del instante en que se ha alcanzado el valor crí-  
tico citado de la desaceleración, en cuyo instante se energiza  
25 una primera válvula electromagnética, produciendo una reduc-  
ción gradual en la presión del fluido aplicado al freno, deter-  
minando el citado contraste el momento en que se ha sobrepasa-  
do un incremento referencial variable de la velocidad de la  
rueda ( $\Delta v$ ), en cuyo momento se energiza una segunda válvula  
30 electromagnética, lo que produce una brusca reducción en la

1 presión del fluido aplicado al freno. El incremento referen-  
cial variable de la velocidad de la rueda ( $\Delta v$ ) se define en ra-  
zón del valor de velocidad de la rueda en el instante de alcan-  
zarse el citado valor crítico de la deceleración y en razón de  
5 una señal referencial variable, que se relaciona directamente  
con el gradiente de velocidad de la rueda. La magnitud de ( $\Delta v$ )  
es inversamente proporcional a la magnitud de la señal referen-  
cial variable, con lo que se consigue reducir el período de  
tiempo entre las reducciones gradual y brusca en la presión  
10 del fluido aplicado al freno, cuando la velocidad disminuye  
muy rápidamente al producirse la aplicación del esfuerzo de  
frenado.

El objetivo de la presente invención podrá  
ser entendido con claridad con la ayuda de una breve explica-  
15 ción previa del problema que se trata de resolver. Un sistema  
de frenado de vehículo es capaz de producir tres diferentes si-  
tuaciones relativas de la velocidad de giro de la rueda, es de-  
cir, de la relación entre la velocidad angular de la rueda y  
la velocidad lineal del vehículo. Estas situaciones relativas  
20 son: (1) velocidad de rotación de la rueda, sincronizada con  
la velocidad lineal del vehículo (0 por ciento de resbalamien-  
to o deslizamiento de la rueda); es decir, no hay desplazamien-  
to relativo entre la superficie de la calzada y el trozo del  
neumático, montado en la rueda, que se encuentra en contacto  
25 con la superficie de la calzada; (2) velocidad de rotación de  
la rueda, por debajo de la velocidad de sincronización con la  
velocidad lineal del vehículo, una condición a la que habitual-  
mente se la denomina como resbalamiento o deslizamiento de la  
rueda, y que viene cuantificada por la fórmula:

1 Resbalamiento de rueda = 
$$\left( \frac{\text{Velocidad síncrona de la rueda}}{\text{Velocidad síncrona de la rueda}} - \frac{\text{Velocidad real de la rueda}}{\text{Velocidad síncrona de la rueda}} \right) \times 100;$$

5 y (3) la rueda no gira, mientras que el vehículo está en movimiento, una condición a la que habitualmente se la denomina como patinazo de la rueda (100 por ciento de resbalamiento).  
Cualquier conductor, al presionar el pedal del freno, puede producir con facilidad la primera y la última de estas situaciones relativas. Es precisamente la segunda situación relativa la de la rueda girando por debajo de su velocidad de sincronización, la que resulta extremadamente difícil de conseguir, aún para un conductor experimentado. Las variaciones en el coeficiente de rozamiento de la calzada, carga del vehículo y sensibilidad y estabilidad de los frenos, son varias de las principales razones por las que esta situación es tan difícil de conseguir. Por tanto, la mayor parte de los conductores actúan sobre los frenos de forma tal que las ruedas del vehículo se encuentran, o bien sincronizadas con la velocidad del vehículo  
15 o bien completamente bloqueadas. Estas dos situaciones pueden aparecer en un frenazo en línea recta, pero se presentan excepciones. Generalmente, las ruedas frenadas que giran sincronicamente a lo largo de toda la longitud de frenado y parada, darán frenazos en línea recta. Teóricamente las ruedas bloqueadas habrían de dar, asimismo, frenadas en línea recta, pero esto no sucede frecuentemente en la práctica, debido al hecho de que los frenos no se bloquean completamente siempre al mismo tiempo. El pequeño impulso angular inicial, resultante de un bloqueo no simultáneo, comienza a hacer girar el vehículo, como si éste deslizara. En cuanto el centro de gravedad se des-  
20  
25  
30

1 plaza más y más del centro, las fuerzas de inercia hacen que  
continúe el giro del vehículo. Una desviación rotacional de  
cerca de 20°, entre el eje longitudinal geométrico del vehícu-  
lo y el vector de dirección del vehículo, hace que sea prácti-  
5 camente imposible el volver a ganar el control del mismo. Por  
tanto, el máximo de posibilidad de control del vehículo sólo  
puede alcanzarse cuando las ruedas giran realmente.

Es conocido de antiguo que los neumáticos de  
caucho tienen la fuerza de arrastre máxima, o "agarre" a la ca-  
rretera, cuando su tracción se realiza en estado de simple  
10 tracción estática, pero no tanto como para perder todo su "en-  
grane" con la superficie de la calzada. Este margen de trac-  
ción máxima se presenta cuando la velocidad angular del neumá-  
tico es inferior a la velocidad lineal correspondiente del ve-  
hículo, es decir, cuando existe un cierto grado de resbalamien-  
15 to de la rueda. Como ya se constató anteriormente, el resbala-  
miento de la rueda es la condición más difícil de alcanzar.  
Las investigaciones recientes han determinado que los frenazos  
de bloqueo inminente, llevados a cabo sobre superficies de ele-  
vado coeficiente de rozamiento, no acortan la distancia de pa-  
20 rada tanto como los mismos frenazos sobre superficies de bajo  
coeficiente de rozamiento. Sobre la mayoría de las superficies  
sin embargo, se ha podido determinar que las máximas fuerzas  
de tracción aparecen cuando la velocidad angular del neumático  
es, al menos, un 10 por ciento inferior a la velocidad angular  
25 para la que el neumático estaría sincronizado con la velocidad  
lineal del vehículo. Por tanto, sobre cualquier superficie de  
calzada dada, la parada más corta posible podría conseguirse  
sólo si se diera esta condición. El objetivo de la inven-  
30 ción presente consiste en conseguir esta condición haciendo va-

1 riar la presión en la conducción de frenado, cuando la decele-  
ración angular de la rueda frenada alcanza un valor mínimo  
predeterminado.

5 Una serie de patentes, de la técnica utiliza-  
da hasta ahora, describen una serie de circuitos procesadores  
de señales, para su uso en sistemas de control del patinazo,  
que presentan el mismo objetivo. En particular, la Patente  
U.S.A. nº 3.566.610, concedida el 19 de Enero de 1.971 a Tel-  
dix G.m.b.H., según una solicitud presentada a nombre de Heinz  
10 Leiber, describe sistemas de control del freno, destinados a  
impedir el bloqueo de las ruedas. Las configuraciones electrón-  
icas descritas en esta patente son, sin embargo, capaces de  
reducir la presión en el conducto de los frenos, sólomente en  
respuesta a una disminución incremental, fija, de la velocidad  
15 de la rueda. Las configuraciones citadas no verifican la señal  
referencial, que es representativa de esta disminución incre-  
mental predeterminada, en la velocidad de la rueda.

La invención presente toma la forma de un cir-  
cuito procesador, que puede adaptarse a sistemas de control  
20 del deslizamiento de ruedas, donde estos sistemas funcionan  
haciendo variar la presión del conducto de frenos, al objeto  
de conseguir el porcentaje apropiado de resbalamiento de rue-  
das, en unas condiciones muy variables de carga del vehículo,  
y en condiciones muy variables de interrelación neumático-cal-  
25 zada. El alto grado de adaptabilidad del circuito procesador  
de señales, objeto del invento, para uso en sistemas de con-  
trol del deslizamiento de ruedas, se deriva de la utilización  
propia de la solicitud, de señales eléctricas que son propor-  
cionales a la velocidad de la rueda, y al gradiente de veloci-  
30 dad de la rueda, que determinan el instante en que ha de redu-

1       cirse la presión en el conducto de freno. Más específicamente  
se contrasta el descenso de la velocidad de una rueda seleccio  
nada, a partir del instante en que la rueda ha sobrepasado un  
valor crítico predeterminado en la desaceleración, determinán-  
5       dose así si se ha llegado a sobrepasar un incremento referen-  
cial variable ( $\Delta v$ ), en cuyo momento se provoca una brusca re-  
ducción en la presión del fluido del conducto de frenado. El  
incremento referencial variable de la velocidad de la rueda,  
( $\Delta v$ ) queda definido por el valor de la velocidad de la rueda  
10       en el momento de sobrepasarse el citado valor crítico o umbral  
de deceleración, así como por una señal de referencia que va-  
ría continuamente y que se encuentra en relación directa con  
el gradiente de velocidad de la rueda.

15       La invención presente puede ser comprendida  
con claridad por la lectura de la presente memoria descriptiva  
en la que se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los  
que:

20       La figura 1 es un diagrama de bloques de la  
configuración preferencial del circuito electrónico de control  
que genera y procesa las señales de velocidad de rueda, y que  
energiza las válvulas electromagnéticas que forman parte de un  
sistema completo.

25       La figura 2 es un diagrama esquemático de ca-  
bleado del circuito procesador de señales representado en lí-  
neas generales en la figura 1.

30       Refiriéndonos ahora, en particular, al diagra-  
ma lógico representado en la figura 1, éste representa la gene-  
ración de señales en una primera y una segunda rueda, distan-  
ciadas entre sí, la primera de estas señales siendo generada  
por el sensor de efecto Hall (52), conectado a la primera rue-

1 da, y que genera un tren continuo de impulsos, cuya frecuencia  
varia en proporcion directa a la velocidad de la rueda. Este  
tren de impulsos es alimentado a un multivibrador de periodo  
simple (54) el cual, a su vez, genera un tren de impulsos de  
5 frecuencia variable y de amplitud y longitud constantes. El  
filtro (56) convierte este tren de impulsos estandarizados en  
una primera señal analogica de velocidad de rueda. De forma  
analogica se genera una segunda señal analogica de velocidad de  
rueda, por medio del sensor de efecto Hall (58), el multivibra  
10 dor de periodo simple (60) y el circuito de filtro (62). La ge  
neracion de estas señales analogicas de velocidad de rueda pue  
de llevarse a cabo por otro tipo de organos diferentes que ya  
son conocidos, o pueden llegar a ser conocidos, por los exper  
tos en la materia. Cada una de estas dos señales analogicas de  
15 velocidad de rueda es alimentada al circuito selector de velo  
cidad de rueda (64), cuyo funcionamiento consiste en seleccio  
nar la señal representativa de la velocidad de rueda más baja,  
y transmitirla al amplificador intermedio (66). Si bien, pueden  
aplicarse diversos criterios de selección, se ha visto que es  
20 te enfoque del problema proporciona unos resultados óptimos,  
particularmente en términos de estabilidad del vehículo. De es  
ta forma a la salida del amplificador intermedio (66) está pre  
sente una señal  $v(t)$  que es proporcional a la velocidad de la  
rueda cuyo giro se efectúa con menor rapidez. Esta señal es  
25 alimentada al circuito diferenciador (68) el cual, a su vez,  
genera una señal  $a(t)$  que es proporcional a la velocidad de  
cambio (gradiente) de la señal  $v(t)$  de velocidad de la rueda.  
La señal de gradiente  $a(t)$  constituye la entrada variable al  
circuito (70) de desaceleración crítica, el cual compara  $a(t)$   
30 con una señal de aceleración de referencia, que representa un

1 valor predeterminado de deceleración de rueda (preferentemente  
-lg). Cuando la señal de gradiente  $a(t)$  sobrepasa la señal de  
referencia, el circuito de desaceleración crítica (70) genera  
un impulso de longitud variable. Este impulso es alimentado a  
5 un canal de entrada de la puerta lógica "0" (72) la cual, a su  
vez, genera un impulso de salida, de control del primer elec-  
troimán, siendo este impulso amplificado por el amplificador  
de potencia (74), al objeto de energizar la válvula electro-  
magnética (12) produciendo con ello que la presión del fluido  
10 en el conducto de freno descienda lentamente.

Mientras tanto, la señal analógica  $v(t)$  de ve-  
locidad de la rueda continúa siendo alimentada al circuito  
(76) de velocidad crítica, que es inoperativo para realizar  
cualquier función de comparación hasta que sea energizado por  
15 el circuito sensibilizador (78). El impulso de salida del cir-  
cuito de deceleración crítica (70) constituye una señal de en-  
trada a la puerta lógica "0" (80), la señal de salida de la  
cual activa el circuito sensibilizador (78), determinando así  
que el circuito de velocidad crítica (76) comience a contras-  
tar el descenso de  $v(t)$  a partir del valor inicial ( $V_1$ ) de  
20  $v(t)$  en el instante en que el circuito sensibilizador (78) ha  
resultado activado. De esta forma, el valor inicial ( $V_1$ ) es  
representativo de la velocidad de la rueda seleccionada en el  
instante de alcanzarse el valor crítico de desaceleración del  
25 circuito (70). Al descender  $v(t)$ , en función de la aplicación  
a la rueda del esfuerzo de frenado, el circuito (76) de velo-  
cidad crítica compara la diferencia existente entre el valor  
inicial ( $V_1$ ) y la señal analógica  $v(t)$  de velocidad de rueda,  
con un incremento referencial variable ( $\Delta v$ ) de velocidad de  
30 rueda. Este incremento ( $\Delta v$ ) queda definido por la diferencia

1 entre el valor memorizado ( $V_M$ ) que tiene un valor fijo para un  
ciclo dado, pero varía de un ciclo al siguiente, y el valor  
instantáneo de la salida del generador (82) de señal referen-  
5 de gradiente de la velocidad, aumente o decrezca, respectiva-  
mente. El efecto neto consiste en proporcionar un incremento  
referencial, continuamente variable, de velocidad de rueda  
( $\Delta v$ ) que es inversamente proporcional a la señal  $a(t)$  de gra-  
10 diente de la velocidad. De esta forma, cuanto más rápidamente  
se desacelera, con el frenado inicial, la rueda contrastada,  
tanto más pronto el comparador de voltaje (76) producirá un  
impulso de salida que será alimentado a la puerta lógica "Y"  
(84). La segunda señal de entrada a la puerta "Y" (84), que se  
15 precisa para que esta última genere un impulso de salida, ya  
la había proporcionado la puerta lógica "O" (88), en respuesta  
al impulso de salida del circuito de deceleración crítica (70).  
De esta forma, la puerta lógica "Y" (84) genera un impulso de  
salida, de mando de una segunda válvula electromagnética, im-  
20 pulso que es amplificado por el amplificador de potencia (86)  
cuya señal de salida energiza la válvula electromagnética (16).

En este punto del ciclo de funcionamiento,  
han sido energizadas las dos válvulas electromagnéticas (12)  
y (16), y la presión de fluido, actuante en el conducto del  
freno, ha sido reducida, primero gradualmente y luego brusca-  
25 mente. La señal  $a(t)$  de gradiente de la velocidad presenta,  
en consecuencia, un nivel inferior al del valor que sobrepasó  
su valor crítico, por lo que finaliza el impulso de salida del  
circuito (70) de deceleración crítica. En consecuencia, finali-  
za también la señal de salida del amplificador de potencia  
30 (86), señal de mando de la electroválvula (16), puesto que la

1 ausencia de toda entrada a la puerta lógica "0" (88) se tradu-  
ce en la ausencia de una de las entradas necesarias a la puer-  
ta lógica "Y" (84). Esto presupone la ausencia normal de un  
impulso de salida, procedente del detector (92) de baja veloci-  
5 dad, cuya función se explicará más adelante.

La señal de salida del amplificador de poten-  
cia (74), señal de mando de la electroválvula (12), se mantie-  
ne más allá de la finalización de la señal de salida del ampli-  
ficador de potencia (86), en virtud de la aplicación del impul-  
10 so de salida del circuito (76), de velocidad crítica, a una de  
las entradas de la puerta lógico "0" (72). De esta forma, la  
primera válvula electromagnética (12) permanece energizada, y  
la presión del fluido del circuito de freno vuelve a reducirse  
lentamente. En cuanto aumenta la velocidad de la rueda selec-  
15 cionada, cesará el impulso de salida del circuito (76) de velo-  
cidad crítica, al alcanzar la señal analógica  $v(t)$ , de veloci-  
dad de la rueda, un valor para el que la diferencia entre este  
último y el valor inicial ( $V_1$ ) sea inferior al incremento re-  
ferencial ( $\Delta v$ ) (ahora creciente), resultante de la señal de sa-  
20 lida, decreciente, del generador (82) de señal de referencia  
variable. Como ya se indicó con anterioridad, la magnitud de  
este incremento referencial ( $\Delta v$ ) es inversamente proporcional  
a la magnitud de la señal  $a(t)$  del gradiente de la velocidad.  
Al cesar el impulso de salida del circuito (76) de velocidad  
25 crítica, cesa asimismo el impulso de salida, de mando de la  
electroválvula (12), de la puerta lógica "0" (72), lo que se  
deriva en la desenergización de la citada primera electroválvu-  
la (12). Esto completa un ciclo completo del circuito de proce-  
samiento de señales, al repetirse este ciclo, se emplean valo-  
30 res iniciales decrecientes ( $V_2$ ), ( $V_3$ ), ... ( $V_n$ ) de la señal

1 analógica  $v(t)$ , decreciente, de velocidad de la rueda, en combinación con la salida, continuamente variable, del generador (82) de señal de referencia, con lo que quedará definido un ( $\Delta v$ ) dentro de cada ciclo.

5 El comienzo del impulso de salida del circuito (76) de velocidad crítica determina la activación del temporizador (90). Durante un período de tiempo predeterminado, medido a partir de la activación citada, (con preferencia, de alrededor de 1'0 segundos), el circuito temporizador (90) suministra una señal de entrada a la puerta lógica "0" (80), de manera que el circuito sensibilizador (78) permanecerá activado después del cese del impulso de salida procedente del circuito (70) de desaceleración crítica, en el caso de que el cese de aquel impulso de salida se presente antes del cese de la señal de salida del temporizador (90). De esta forma, puede seguir realizándose la comparación entre la señal  $v(t)$  de velocidad y el valor inicial ( $V_1$ ) de esta señal, con posterioridad al instante en que la deceleración de la rueda seleccionada cae por debajo del valor crítico, de referencia, del circuito (70). El cese del impulso de salida del circuito (76) de velocidad crítica puede venir determinado por: 1) porque la rueda patina más allá del valor crítico, determinado por el generador (82) de señal de referencia, y el valor inicial ( $V_1$ ) de velocidad de rueda; ó 2) por finalizar la señal de salida del temporizador (90).

25 En ciertas condiciones, por ejemplo, sobre una superficie de baja fricción y a velocidad reducida, puede que la disminución de la presión del fluido en el circuito de frenado no sea lo suficientemente rápida para impedir un breve bloqueo de la rueda. Esto tiene el desagradable efecto de ce-

30

1     sar el impulso de salida del circuito (70) de deceleración crítica, con anterioridad a que haya disminuído suficientemente  
2     la presión en el circuito de frenado. Para solucionar este problema, el circuito procesador de señales, objeto de la invención  
5     presente, incluye unos órganos destinados a generar una señal de salida durante aquellos períodos de tiempo en los que  
6     la velocidad de la rueda seleccionada se encuentra por debajo de un cierto valor, y destinados asimismo a utilizar esta señal de salida, en sustitución de la señal de salida que sería  
7     normalmente generada por el circuito (70) de deceleración crítica. Más en detalle, se ha concebido un detector de baja velocidad (92) que genera una señal de salida de las características  
10    indicadas siempre que la velocidad de la rueda seleccionada desciende por debajo de un valor crítico predeterminado, con preferencia, de alrededor de 8 km. por hora. Esta señal de  
15    salida se aplica a la puerta lógica "0" (88) la cual, a su vez proporciona una de las entradas necesarias a la puerta lógica "Y" (84). En tanto en cuanto el circuito (76) de velocidad crítica proporcione concurrentemente la otra entrada necesaria,  
20    la puerta lógica "Y" (84) proporcionará un impulso de salida, y la segunda válvula electromagnética, conectada al borne (18) se mantendrá energizada. La señal de salida del circuito detector (92) de baja velocidad, se aplica asimismo al circuito de deceleración crítica (70), al objeto de impedir la generación,  
25    por este último, de un impulso de salida, cuando la velocidad síncrona de la rueda se encuentra por debajo del valor crítico predeterminado. El objetivo de esta configuración consiste en impedir que el ruido del circuito, tal como el presente en la  
30    señal  $v(t)$  de velocidad de la rueda a estas velocidades reducidas, provoque que el circuito (70) de deceleración crítica ge-

1 nere un impulso de salida parásito. Cuando la velocidad síncro-  
na de la rueda se encuentra por debajo del reducido valor pre-  
determinado de velocidad de rueda, representado por la señal  
5 referencial de velocidad alimentada al detector (92) de baja  
velocidad, el circuito (76) de velocidad crítica se ve imposi-  
bilitado de generar un impulso de salida, debido a la ausencia  
de una señal de entrada a la puerta lógica "0" (80), que con-  
10 trola el circuito sensibilizador (78). En consecuencia, está  
ausente una de las entradas necesarias a la puerta lógica "Y"  
(84), impidiendo la energización de la segunda electroválvula  
(16). Como el circuito (70) de deceleración crítica se ve impo-  
sibilitado de emitir un impulso de salida, la puerta lógica  
"0" (72) no presenta ninguna señal de entrada en ninguno de am-  
15 bos terminales, impidiendo la energización de la primera elec-  
troválvula (12). De esta forma, el sistema se ve impedido de  
variar la presión del fluido en el circuito de frenado, quan-  
do la velocidad síncrona de la rueda se encuentra por debajo  
de un valor bajo predeterminado.

La puerta lógica "0" (94), el temporizador  
20 (96), el interruptor (98) y el fusible ( $F_1$ ) constituyen un cir-  
cuito de interrupción de seguridad. Cuando uno cualquiera de  
los amplificadores de potencia (74) ó (86), proporciona una  
señal de salida, la puerta lógica "0" (94) emite una señal ac-  
25 tivadora hacia el temporizador (96). Si la señal activadora,  
procedente de la puerta lógica "0" (94) tiene una duración ma-  
yor que el decalaje de tiempo inherente al temporizador (96),  
se activa el interruptor (98), que produce un cortocircuito  
entre el borne alimentador (a+V) y el circuito de tierra. En  
consecuencia, el fusible ( $F_1$ ) saltará, debido a la gran inten-  
30 sidad de corriente que lo atraviesa, suprimiendo así la alimen-

1 tación de corriente a los amplificadores de potencia (74) y  
(86). De esta forma, el sistema de control del deslizamiento  
de la rueda queda fuera de servicio. Si la duración de la se-  
ñal de salida, emitida por la puerta lógica "0" (94), es infe-  
5 rior al decaje de tiempo, inherente al temporizador (96)  
(con preferencia, de alrededor de dos segundos), el temporiza-  
dor vuelve a ponerse a cero al cesar la señal de entrada a él.

10 La alimentación de energía eléctrica incluye  
el inversor de polaridad (100) que proporciona un voltaje de  
salida de una polaridad predeterminada, con independencia de  
la forma de conexión de la fuente de energía eléctrica en co-  
rriente continua, entre los bornes de entrada (46) y (48). Es  
ta característica permite que el circuito de control pueda em-  
plearse en vehículos de tierra-positiva o tierra-negativa.

15 El regulador de tensión (102), que suministra  
una salida de corriente continua, regulada a 5'6 voltios, a de-  
terminados trozos del circuito de control, es alimentado por  
una borna de la salida del inversor de polaridad (100), como  
se representa en detalle en la figura 2.

20 Refiriéndonos ahora en detalle al diagrama  
de circuitos de la figura 2, ésta representa que el selector  
de tensión (64) está formado por los transistores ( $Q_1$ ) y ( $Q_2$ )  
y la resistencia ( $R_1$ ). El amplificador intermedio (66) está  
constituído por los transistores ( $Q_3$ ) y ( $Q_4$ ), las resistencias  
25 ( $R_2$ ), ( $R_3$ ) y ( $R_4$ ) y los condensadores ( $C_1$ ) y ( $C_2$ ). El voltaje  
que emana del colector del transistor ( $Q_4$ ) tiene un valor que  
es directamente proporcional a la velocidad de la rueda. Esta  
tensión de salida oscila entre 0 y 4 voltios de corriente con-  
tínua, para un margen de velocidades de rueda, correspondien-  
30 tes a un margen de velocidad del vehículo, que oscila entre 0

1 y 130 Km. por hora.

El circuito integrado ( $A_1$ ), las resistencias ( $R_5$ ), ( $R_6$ ), ( $R_7$ ) y ( $R_8$ ) y las capacidades ( $C_7$ ) y ( $C_8$ ) forman el diferenciador lineal (68), que recibe la señal analógica  $v(t)$  de velocidad de la rueda seleccionada, y produce la señal  $a(t)$  de gradiente de la velocidad de la rueda. La función de transferencia del diferenciador lineal (68) es:

$$a(t)/v(t) = S.R_8.C_7/(S.R_5.C_7) \quad 1$$

Como se desprende de la fórmula precedente, el diferenciador lineal (68) tiene una transmisión cero para  $f=0$ , y una salida que aumenta a razón de 20 db. por década de frecuencia. De esta forma, al aumentar la frecuencia, el término  $S.R_5.C_7$  se convierte en significativo, y la ganancia toma una trayectoria horizontal. La tensión de salida de señal nula (gradiente de la velocidad igual a cero) queda establecida por el divisor de tensión formado por las resistencias ( $R_6$ ) y ( $R_7$ ). La tensión de salida en la clavija (6) del circuito integrado ( $A_1$ ) será idéntica a la tensión en la clavija (3), si se exceptúan los pequeños errores causados por el voltaje de pérdida por línea secundaria entre las clavijas (2) y (3), y la pequeña corriente de derivación que se deduce de la clavija (2). Los componentes del diferenciador lineal (68) han sido elegidos de forma tal que estos errores resulten despreciables.

El circuito formado por el transistor ( $Q_6$ ), el diodo ( $D_2$ ), las resistencias ( $R_{10}$ ) y ( $R_{11}$ ) y las capacidades ( $C_9$ ) sirve para establecer las condiciones iniciales apropiadas cuando se conecta la energía eléctrica, así como para minimizar el tiempo requerido por el diferenciador lineal (68) para alcanzar el régimen permanente. Cuando se aplica la energía eléctrica, el transistor ( $Q_6$ ) se polariza y la borna (2)

1 del circuito integrado ( $A_1$ ) se pone a +5'6 voltios de corriente  
continua. Después de aproximadamente 0'1 segundos, el condensador ( $C_9$ ) se carga lo suficiente, a través de la resistencia ( $R_{10}$ ) para interrumpir el transistor ( $Q_6$ ), lo que permite  
5 que el circuito diferenciador lineal (68) funcione en régimen permanente. El diodo ( $D_2$ ) proporciona una trayectoria de descarga rápida para el condensador ( $C_9$ ) cuando se pone fin a la alimentación de energía eléctrica.

La señal  $a(t)$  de gradiente de la velocidad se  
10 acopla, a través del filtro formado por la resistencia ( $R_{12}$ ) y el condensador ( $C_{10}$ ), al circuito integrado ( $A_2$ ), que junto con la resistencia ( $R_{14}$ ) y los condensadores ( $C_{11}$ ) y ( $C_{12}$ ) forman el circuito de deceleración crítica (70). El circuito integrado ( $A_2$ ) es un amplificador operacional, que se encuentra conectado de forma que funcione como un comparador. En el instante  
15 en que el voltaje en la borna (5) de ( $A_2$ ) se hace mayor que los +5'6 voltios c.c. aplicados al borne (4), el borne (10) se conmuta de un régimen de bajo voltaje a otro de alto voltaje. Las resistencias ( $R_6$ ) y ( $R_7$ ), conectadas al borne (3) del circuito integrado ( $A_1$ ) establecen un voltaje crítico, representativo de la desaceleración de  $-lg$ . De esta forma se necesitan  
20 menos componentes que en el caso de que el circuito de valor crítico estuviera acoplado directamente a ( $A_2$ ). La señal de salida del diferenciador lineal (68) aumenta a razón de 0'4 voltios por g. de deceleración. En consecuencia, los valores de ( $R_6$ ) y ( $R_7$ ) se han elegido de forma que proporcionen una salida de +5'2 voltios c.c. en el borne (6) de ( $A_1$ ), en condiciones de ninguna señal. El valor crítico de la deceleración puede hacerse cambiar alterando los valores de las resistencias  
25 ( $R_6$ ) y ( $R_7$ ), cuyo cociente determina el valor crítico del cir-  
30

1 cuito integrado ( $A_2$ ). Las variaciones en la alimentación a 5'6  
voltios c.c. se atenúan por el factor ( $R_7/R_6 R_7$ ). De esta for-  
ma, no se precisa una tensión de alimentación regulada con  
5 gran precisión, para mantener un valor crítico razonablemente  
exacto; basta con una regulación simple por diodo Zener, tal  
como la representada en la configuración del plano.

Cuando el circuito integrado ( $A_2$ ), que forma  
parte del circuito (70) de deceleración crítica, produce un im-  
pulsos de salida positivo, se realiza la inversión de la polari-  
dad de este impulso, en virtud de que la alimentación a la ba-  
10 se del transistor ( $Q_{17}$ ) se realiza a través del divisor de ten-  
sión formado por ( $R_{42}$ ) y ( $R_{43}$ ), cuyo punto de unión se conecta  
a la base del citado transistor. En consecuencia el colector,  
normalmente situado a elevado potencial, del transistor ( $Q_{17}$ )  
15 desciende a casi el potencial de tierra cuando el transistor  
( $Q_{17}$ ) se hace conductivo en virtud del impulso de salida del  
circuito integrado ( $A_2$ ). El cátodo del diodo ( $D_1$ ) se sitúa,  
análogamente, a un potencial cercano al del circuito de tierra  
permitiendo con ello el flujo de corriente, desde la fuente a  
20 +5'6 voltios c.c., atravesando la unión emisor-base del tran-  
sistor ( $Q_7$ ), y pasando por la resistencia ( $R_{15}$ ), el diodo ( $D_1$ )  
y la unión colector-emisor del transistor ( $Q_{17}$ ). Este flujo de  
corriente hace conductivo al transistor ( $Q_7$ ), y la corriente  
circula desde la fuente de c.c. a +5'6 voltios c.c., atravesan-  
do la unión emisor-colector del transistor ( $Q_7$ ) y pasando a  
25 través del divisor de tensión formado por las resistencias  
( $R_{16}$ ) y ( $R_{17}$ ). El voltaje positivo, desarrollado de esta forma  
en la unión de las resistencias ( $R_{16}$ ) y ( $R_{17}$ ) se aplica al  
transistor ( $Q_8$ ), que se vuelve conductivo, haciendo que el  
30 transistor ( $Q_9$ ), de mando del electroimán (12), se convierta a

1 su vez en conductivo. El diodo Zener ( $D_4$ ) se encuentra conecta  
do entre los terminales colector-emisor del transistor ( $Q_9$ ),  
al objeto de limitar la reacción inductiva del electroimán,  
manteniéndola a un nivel suficientemente bajo, que evite cual-  
5 quier daño al transistor de potencia ( $Q_9$ ). Los elementos co-  
rrespondientes, que forman parte de los amplificadores (74) y  
(86), funcionan de forma análoga.

El bajo nivel existente en el colector del  
transistor ( $Q_{17}$ ) se aplica, asimismo, al cátodo del diodo ( $D_6$ )  
10 en las puertas lógicas combinadas "Y" y "O", (84) y (88). El  
citado bajo nivel constituye una entrada a la puerta lógica  
"O" (88), la cual proporciona a su vez una de las entradas ne-  
cesarias a la puerta lógica "Y" (84). La otra entrada neces-  
aria a la puerta lógica "Y" (84) la proporciona el circuito de  
15 velocidad crítica (76), en la forma que se describirá más ade-  
lante.

El circuito sensibilizador (78), que compren-  
de el transistor de efecto de campo (FET) ( $Q_5$ ) se vuelve no  
conductivo en razón de la disminución del voltaje en su puerta  
20 determinada por la reducción del voltaje en el colector del  
transistor ( $Q_{17}$ ), al cual está conectada la puerta del F.E.T.  
( $Q_5$ ) a través del diodo ( $D_1$ ). En consecuencia, el borne (4)  
del circuito integrado ( $A_3$ ) deja de estar sometido a una ten-  
sión de +5'6 voltios c.c., y a partir de este instante la se-  
ñal analógica  $v(t)$  de velocidad de la rueda se alimenta, a tra-  
25 vés del condensador ( $C_3$ ), al borne (4). El circuito integrado  
( $A_3$ ) funciona como un comparador de las tensiones aplicadas,  
respectivamente, a sus terminales (4) y (5). Como este circui-  
to se encuentra realmente desactivado cuando el F.E.T. ( $Q_5$ ) es  
30 conductivo, la comparación se lleva a cabo sólo durante

1 el intervalo en el que el F.E.T. ( $Q_5$ ) es no-conductivo. Los  
condensadores ( $C_5$ ) y ( $C_6$ ), y la resistencia ( $R_{21}$ ) forman cir-  
cuits compensadores de ( $A_3$ ). El generador de señal de referen-  
5 cia variable (82) incluye el condensador ( $C_4$ ) y las resisten-  
cias ( $R_{22}$ ), ( $R_{23}$ ) y ( $R_{24}$ ). A través de la resistencia ( $R_{24}$ ) se  
alimenta una tensión regulada a 5'6 voltios c.c. a la resis-  
tencia ( $R_{23}$ ) y condensador ( $C_4$ ), conectados en paralelo, mien-  
tras que la señal analógica  $a(t)$ , de gradiente de velocidad de  
10 la rueda, se alimenta a través de la resistencia ( $R_{22}$ ). El vol-  
taje variable, desarrollado de esta forma en la cara elevada  
del condensador ( $C_4$ ), se alimenta al borne (5) del circuito in-  
tegrado ( $A_3$ ). Este voltaje variable, de entrada al borne (5)  
de ( $A_3$ ), se convierte en más positivo al aumentar la decelera-  
ción, y menos positivo al aumentar la aceleración de la rueda  
15 seleccionada. Cuanto más positivo se convierte el terminal (5)  
más pequeño se hace ( $\Delta v$ ) (el incremento referencial de la velo-  
cidad de la rueda), y cuanto menos positivo se convierte el  
terminal (5), se hace mayor ( $\Delta v$ ). La salida del circuito inte-  
grado ( $A_3$ ) se deriva del borne (10) que, normalmente, se en-  
20 cuentra a bajo voltaje. Cuando el voltaje en el borne (4) lle-  
ga a ser menos positivo que en el borne (5), el borne (10) au-  
menta desde un bajo voltaje a una elevada tensión. El borne  
(10) conserva este elevado voltaje hasta que el voltaje en el  
borne (4) se convierte en más positivo que el voltaje de refe-  
25 rencia, continuamente variable, existente en el borne (5). El  
impulso de salida, de longitud variable, desarrollado de esta  
forma en el borne (10) de ( $A_3$ ), se alimenta a las puertas lógi-  
cas combinadas "Y" y "O" (84) y (88), como la otra entrada ne-  
cesaria a la puerta "Y" (84), siendo suministrada la primera  
30 de tales entradas, por la puerta lógica "O" (88) en respuesta

1 al impulso de salida, de longitud variable, del circuito (70)  
de deceleración crítica, derivado del colector de ( $Q_{17}$ ). De es  
ta forma, el transistor ( $Q_{13}$ ) se vuelve conductor, pasando el  
impulso de salida de ( $A_3$ ) al amplificador de potencia (86),  
5 que determina la energización del electroimán (16).

En el circuito presente, el voltaje variable  
de salida del generador (82) de señal de referencia cambia en  
50 milivoltios (representativos de 1'6 Km/h.) por cada g. de  
deceleración o aceleración. El grado de compensación de la ve-  
10 locidad puede regularse haciendo variar las resistencias ( $R_{22}$ )  
( $R_{23}$ ) y ( $R_{24}$ ). La compensación de la velocidad es una caracte-  
rística muy importante en el funcionamiento del circuito proce-  
sador de señales, objeto de la invención, de los sistemas de  
control del bloqueo de ruedas; y ello por varias razones. En  
15 primer lugar, la velocidad a la que la velocidad de la rueda  
del vehículo se separa de la velocidad síncrona depende de fac-  
tores tales como la velocidad de aumento de la presión del ai-  
re de mando, el coeficiente de rozamiento de la calzada, el ta-  
maño y la distribución de la carga, etc. Asimismo, existe un  
20 retraso inevitable entre el instante en que la válvula modula-  
dora recibe una señal eléctrica y el momento de producirse la  
reducción real en el esfuerzo de frenado. Por este conjunto de  
razones, se hace imposible conseguir un grado de deslizamiento  
uniforme de un ciclo a otro. Puede suceder que la rueda se blo-  
25 quee completamente cuando se enercen sobre ella un primer gru-  
po de condiciones y que la misma rueda no pueda conseguir el  
deslizamiento suficiente para un frenado óptimo, cuando se ve  
sometida a un segundo grupo de condiciones. La característica  
de compensación de la velocidad permite que el sistema pueda  
30 determinar el instante más conveniente para reducir la presión

1 con vistas a desarrollar el deslizamiento de rueda óptimo. Aná  
logamente esta característica permite al sistema escoger el  
instante más conveniente para volver a aplicar el esfuerzo de  
5 frenado. El resultado de todo ello es un funcionamiento del  
sistema más uniforme de ciclo a ciclo, siendo el grado de des-  
lizamiento de la rueda, que se consigue en cada ciclo, mucho  
más próximo al valor óptimo que lo sería en el caso de no con-  
tar con la característica considerada, de compensación de velo-  
cidad.

10 Además, la característica de compensación de  
la velocidad resuelve un problema fundamental asociado a este  
tipo de sistema. Se recordará que la reaplicación del freno es  
15 tá basada en que la rueda patina, después de haberse alcanzado  
la velocidad ( $V_1$ ) de la señal analógica  $v(t)$  de velocidad de  
la rueda. Sin embargo, esta información tiene una antigüedad  
de 0'2 a 0'6 segundos en el instante en que vuelve a aplicarse  
el esfuerzo de frenado, y podría haber sucedido que la veloci-  
dad del vehículo hubiera disminuído sensiblemente durante este  
20 intervalo, de manera que la rueda que experimenta la acelera-  
ción no sería ya capaz de alcanzar el valor de la velocidad  
que se había memorizado. Esta situación particular se produce  
frecuentemente cuando el esfuerzo de frenado se aplica mien-  
tras el vehículo avanza por superficies de elevado coeficiente  
de rozamiento, donde las deceleraciones del vehículo alcanzan  
25 un valor elevado. Sin embargo, en estas condiciones, las rue-  
das experimentan una aceleración muy rápida al producirse la  
reducción del esfuerzo de frenado. El elevado voltaje de acele-  
ración, obtenido en consecuencia y alimentado al generador  
(82) de señal de referencia variable, provoca que el incremen-  
30 to referencial variable de velocidad de la rueda ( $\Delta v$ ) adquiera

1 un valor relativamente elevado, lo que exige un patinamiento de rueda muy pequeño para finalizar el impulso de salida de longitud variable del circuito (76) de velocidad crítica.

5 El relé temporizador (90) recibe, a través de la resistencia ( $R_{29}$ ), el impulso de salida que aparece en el borne (10) del circuito integrado ( $A_3$ ), lo que determina que ( $Q_{12}$ ) se vuelva conductivo. El impulso negativo que aparece en el colector del transistor ( $Q_{12}$ ) se aplica a través del condensador ( $C_{13}$ ) a la base del transistor ( $Q_{11}$ ), que de esta forma se vuelve no conductivo. Por ello, el condensador ( $C_{13}$ ) comienza a recargarse a través de la resistencia ( $R_{26}$ ). Mientras que el transistor ( $Q_{11}$ ) permanece no conductivo, el transistor ( $Q_{10}$ ) de la puerta lógica "0" (80) se vuelve conductivo debido al hecho de que la corriente que circula a través de la resistencia ( $R_{25}$ ) cesa de derivarse de la unión base-emisor ( $Q_{10}$ ).  
15 En consecuencia, el colector de ( $Q_{10}$ ) baja de potencial, con lo que se hace bajo el potencial de la puerta del F.E.T. ( $Q_5$ ) También se hace bajo el voltaje de la unión de ( $R_{15}$ ) y ( $D_1$ ) en la puerta lógica "0" (72). De esta forma, el impulso de salida que aparece en el borne (10) del circuito integrado ( $A_3$ ) se transmite indirectamente a la puerta lógica "0" (72). En consecuencia se evita la necesidad de un circuito intermedio entre la salida del circuito de velocidad crítica (76) y la entrada a la puerta lógica "0" (72).  
20

25 El detector de baja velocidad (92) incluye el circuito integrado ( $A_4$ ) y los circuitos compensadores formados por la resistencia ( $R_{51}$ ) y los condensadores ( $C_{15}$ ) y ( $C_{16}$ ). El voltaje fijo de entrada al borne (4) se deriva de la unión de las resistencias ( $R_{36}$ ) y ( $R_{37}$ ) conectadas en serie entre la fuente a +5'6 voltios c.c. y tierra. La entrada  
30

1 variable al borne (5) se deriva de la unión de las resisten-  
cias ( $R_{38}$ ) y ( $R_{39}$ ) conectadas en serie entre el colector de  
( $Q_4$ ) del amplificador intermedio (66) y la fuente de +5'6 vol-  
5 tios c.c. Las cuatro resistencias ( $R_{36}$ ), ( $R_{37}$ ), ( $R_{38}$ ) y ( $R_{39}$ )  
proporcionan una especie de puente Wheatstone, y el circuito  
integrado ( $A_4$ ) se emplea como un comparador diferencial. En  
condiciones normales, es decir, cuando la velocidad de la rue-  
da seleccionada se encuentra por encima del valor crítico pre-  
determinado, la señal de salida del detector (92) de baja velo-  
10 cidad, derivada del borne (10) del circuito integrado ( $A_4$ ), es  
de un potencial elevado. Sin embargo, cuando la señal analógi-  
ca  $v(t)$  de velocidad de rueda desciende por debajo del valor  
crítico determinado por el cociente de las resistencias ( $R_{38}$ )  
y ( $R_{39}$ ), el borne (10) del circuito integrado ( $A_4$ ) adopta un  
15 potencial bajo, por lo cual sitúa los cátodos de los diodos  
( $D_7$ ) y ( $D_{15}$ ) a un voltaje también bajo. En consecuencia, el  
borne (5) del circuito integrado ( $A_2$ ) se ataca a aproximadamen-  
te +1'6 voltios, con lo que se impide que la señal  $a(t)$  de gra-  
diente de la velocidad provoque que el circuito integrado ( $A_2$ )  
20 genere un impulso de salida. Asimismo, el bajo voltaje en el  
cátodo del diodo ( $D_7$ ) incluye una señal de entrada a la puerta  
lógica "0" (88), la cual a su vez proporciona una de las entra-  
das necesarias a la puerta lógica "Y" (84). En consecuencia,  
en una situación en la que la rueda seleccionada se bloquea,  
25 durante un ciclo de anti-bloqueo, lo que determina el cese de  
la generación de un impulso de salida en el circuito (70) de  
deceleración crítica, la presión de frenado experimentará, sin  
embargo, una reducción brusca, en conformidad simultánea con  
el impulso de deslizamiento, procedente del circuito de veloci-  
30 dad crítica (76), y el impulso de salida de la puerta lógica

1 "0" (88), resultante este último del impulso de entrada propor-  
cionado por el detector de baja velocidad (92). Para veloci-  
des síncronas de rueda por debajo de 8 Km. por hora, se ha en-  
contrado que resulta conveniente desconectar el circuito críti-  
5 co (70), para impedir que este último genere un impulso parási-  
to de salida, en respuesta al ruido presente en la señal del  
sensor a estas bajas velocidades. Cuando la velocidad de rueda  
se encuentra por debajo del nivel predeterminado, el circuito  
integrado ( $A_4$ ) presenta una salida de bajo voltaje. Cuando el  
10 cátodo del diodo ( $D_{15}$ ) se pone a este bajo voltaje, la borna  
(5) del circuito integrado ( $A_2$ ) se sitúa a aproximadamente  
+1'6 voltios c.c., impidiendo con ello que la señal  $a(t)$ , de  
gradiente de la velocidad determine la generación de una señal  
de salida en el circuito integrado ( $A_2$ ).

15 En el circuito de seguridad, la puerta lógica  
"0" (94) detecta la energización de una de las válvulas elec-  
tromagnéticas (12) ó (16), al detectar respectivamente un bajo  
voltaje en el colector del transistor ( $Q_9$ ), voltaje que se  
aplica al cátodo del diodo ( $D_{18}$ ), o un bajo voltaje en el co-  
lector del transistor ( $Q_{15}$ ), voltaje que se aplica al cátodo  
20 del diodo ( $D_{17}$ ). En cualquiera de los dos casos, el transistor  
( $Q_{19}$ ) se hace conductivo hasta el punto de saturación, con lo  
que el elevado voltaje resultante en su colector se aplica al  
temporizador (96). El condensador ( $C_{17}$ ) se carga a través de  
25 la resistencia ( $R_{46}$ ), y cuando el voltaje a través de ( $C_{17}$ ) al-  
canza un predeterminado valor, igual a una fracción fija de la  
tensión interbásica del transistor de unión única ( $Q_{18}$ ), el  
U.J.T. ( $Q_{18}$ ) se conmuta de un estado no conductivo a otro con-  
ductivo. De esta forma, se consigue aplicar un elevado voltaje  
30 a la puerta del rectificador controlado de silicio (1), hacien

1 do que este se vuelva conductivo y que cortocircuite la salida  
del inversor de polaridad (100), a través del fusible ( $F_1$ ), a  
tierra. La intensidad, bruscamente elevada, que atraviesa el  
fusible ( $F_1$ ) hace que este último salte, con lo que se corta  
5 la alimentación del voltaje ( $V_1$ ) desde los amplificadores de  
potencia (74) y (86). Los diferentes elementos del temporiza-  
dor (96) se han elegido de forma que proporcionen un retardo  
de tiempo de aproximadamente 2 segundos a partir del instante  
en que cualquiera de los dos canales de entrada a la puerta  
10 lógica "0" (94) detecta la energización de una válvula electro-  
magnética. Evidentemente este retraso puede modificarse fácil-  
mente, regulando los valores de la resistencia ( $R_{46}$ ) y de la  
capacidad ( $C_{17}$ ). El diodo ( $D_{16}$ ), en paralelo con la resisten-  
cia ( $R_{46}$ ), proporciona una trayectoria de descarga rápida de  
15 ( $C_{17}$ ) cuando ( $Q_{19}$ ) se desconecta. Esto impide que los ciclos  
sucesivos de la unidad hagan aumentar incrementalmente el vol-  
taje al otro lado de ( $C_{17}$ ), hasta el punto en que el voltaje  
acumulativo aplicado a ( $C_{17}$ ) fuera el suficiente para hacer ar-  
der el U.J.T ( $Q_{18}$ ).

20 El inversor de polaridad (100) es de un dise-  
ño convencional, y no constituye ninguna parte esencial de la  
invención. El voltaje de salida (+V) es aproximadamente infe-  
rior en +1'2 voltios a los 12 voltios c.c. aplicados a los ter-  
minales (46) y (48) de entrada, como consecuencia de las pérdi-  
25 das internas. El regulador de tensión (102) es, análogamente,  
de un diseño convencional, incluyendo la resistencia ( $R_{40}$ ) li-  
mitadora de intensidad y el diodo Zener ( $D_{14}$ ), puestos en se-  
rie, cuyos valores se han seleccionado de forma que proporci-  
onen un voltaje de +5'6 voltios c.c. en la unión entre ambos.

30 Los valores de los diferentes componentes del

1 circuito representado en la figura 3 son los siguientes:

Resistencias

Capacidades

5

10

15

20

25

30

R 1 - 6'8 K ohmios

R 2 - 15 K ohmios

R 3 - 15 K ohmios

R 4 - 470 ohmios

R 5 - 4'7 K ohmios

R 6 - 46'4K ohmios

R 7 - 3'48K ohmios

R 8 - 392 K ohmios

R10 - 33 K ohmios

R11 - 100 K ohmios

R12 - 15 K ohmios

R13 - 470 ohmios

R14 - 1'5 K ohmios

R15 - 15 K ohmios

R16 - 1 K ohmios

R17 - 15 K ohmios

R18 - 120 K ohmios

R19 - 1 K ohmio

R20 - 10 K ohmios

R21 - 1'5 K ohmios

R22 - 15 K ohmios

R23 - 100 K ohmios

R24 - 2'2 K ohmios

R25 - 33 K ohmios

R26 - 680 K ohmios

R27 - 4'7 K ohmios

R28 - 3'6 K ohmios

R29 - 15 K ohmios

C 1 - 1 microfaradio

C 2 - 0'047 microfaradios

C 3 - 1 microfaradio

C 4 - 1 microfaradio

C 5 - 0'005 microfaradios

C 6 - 100 microfaradios

C 7 - 1 microfaradio

C 8 - 5 microfaradios

C 9 - 0'47 microfaradios

C10 - 0'47 microfaradios

C11 - 0'005 microfaradios

C12 - 100 microfaradios

C13 - 1 microfaradio

C14 - 0'047 microfaradios

C15 - 0'005 microfaradios

C16 - 100 microfaradios

C17 - 5 microfaradios

C18 - 250 microfaradios

Inductancias

L 1 - 4 microhenrios

L 2 - 4 microhenrios

1

Resistencias

Transistores

R30 - 15 K ohmios	Q 1 - 2N4250
R31 - 33 K ohmios	Q 2 - 2N4250
R32 - 3'6 K ohmios	Q 3 - 2N3565
R33 - 15 K ohmios	Q 4 - 2N4250
R34 - 120 K ohmios	Q 5 - 2N4220
R35 - 1 K ohmio	Q 6 - 2N4250
R36 - 10 K ohmios	Q 7 - 2N4250
R37 - 10 K ohmios	Q 8 - 2N3567
R38 - 8'45 K ohmios	Q 9 - 2N3567
R39 - 10 K ohmios	Q10 - 2N3565
R40 - 68 ohmios	Q11 - 2N3565
R41 - 10 K ohmios	Q12 - 2N3567
R42 - 22 K ohmios	Q13 - 2N4250
R43 - 4'7 K ohmios	Q14 - 2N3567
R45 - 470 ohmios	Q15 - 2N3567
R46 - 150 K ohmios	Q17 - 2N3567
R47 - 100 ohmios	Q18 - 2N4871
R48 - 4'7 K ohmios	Q19 - 2N4250
R49 - 15 K ohmios	
R50 - 33 K ohmios	

5

10

15

20

Circuitos integrados

Rectificador controlado de silicio

A 1 - AD502J	SCR1 - C106A1
A 2 - MCL709L	
A 3 - MCL709L	
A 4 - MCL709L	

25

Diodos

D 1 - 1N914

30

1	<u>Diodos</u>
	D 2 - 1N914
	D 4 - 1N4754
	D 6 - 1N914
5	D 7 - 1N914
	D 8 - 1N4754
	D10 - 1N4998
	D11 - 1N4998
	D12 - 1N4998
10	D13 - 1N4998
	D14 - 1N4734A
	D15 - 1N914
	D16 - 1N914
	D17 - 1N914
15	D18 - 1N914

El sistema de control del deslizamiento de  
ruedas, que incorpora el circuito procesador de señales descri-  
to en la presente memoria aporta una serie de considerables  
ventajas. Más en particular, en virtud de la compensación de  
20 la velocidad, el sistema proporciona un grado de deslizamiento  
más uniforme de un ciclo a otro, para coeficientes de rozamien-  
to variables y diferentes valores y distribuciones de la carga.  
Otra característica importante consiste en la variación del  
instante de reaplicación de los frenos, que es determinado por  
25 la velocidad de la rueda, la aceleración de la rueda, y por el  
valor de velocidad de la rueda en el instante en que se inicia  
el patinazo en cada ciclo del sistema. Esta ventaja se deriva,  
asimismo, de la característica de la compensación de la veloci-  
30 dad; es decir, de la alimentación de una señal referencial va-  
riable, representativa de un ( $\Delta v$ ) variable, al circuito de ve-

1 locidad crítica. Asimismo, el sistema proporciona un alto gra-  
do de inmunidad al ruido, es decir, de deceleraciones bruscas  
que no repercuten en un cambio sustancial en la velocidad de  
5 la rueda. Estas deceleraciones pueden estar causadas por ba-  
ches en la calzada, peculiaridades del sistema de suspensión  
del vehículo y por la flexión de los neumáticos. Este ruido  
provoca sólo la energización por muy breve espacio de tiempo  
del solenoide primario, lo que hace mínimo el efecto sobre el  
esfuerzo de frenado. Los cambios en la velocidad de la rueda  
10 de mayor magnitud, y que indican un verdadero fenómeno de pati-  
nazo; son los que provocan la energización del solenoide secun-  
dario, produciendo así una reducción sustancial de la presión  
neumática de servicio y, en consecuencia, un aflojamiento del  
frenado. Asimismo, el consumo de aire es mínimo, al limitarse  
15 la evacuación del aire a una cantidad que sea la suficiente pa-  
ra reducir el esfuerzo de frenado. Como se ha descrito previa-  
mente, la rápida exhaustación del aire a presión de servicio  
finaliza tan pronto como la deceleración de la rueda seleccio-  
nada deja de sobrepasar el valor crítico de esa deceleración,  
20 valor previamente determinado, produciéndose a continuación,  
y hasta que el deslizamiento de la rueda se haya reducido con-  
venientemente, sólo una lenta exhaustación del citado aire de  
servicio a presión.

Esta serie de ventajas de la presente inven-  
25 ción, así como ciertos cambios y modificaciones de la configu-  
ración aquí descrita, se harán evidentes con facilidad a los  
expertos en esta materia. Por ejemplo, podrían emplearse unos  
generadores simples de c.c. en sustitución de las combinacio-  
nes de sensores de efecto Hall, multivibrador de período sim-  
30 ple-filtro, que proporcionarían un voltaje proporcional a la

1 velocidad de cada rueda del vehículo. Además, en lugar de se-  
leccionar una señal de entre una serie de señales característi-  
cas de velocidad de rueda, como la señal de entrada al circui-  
to de control electrónico, podría proveerse un único conjunto  
5 de rueda, con un único órgano generador de señales que propor-  
cionaría la señal directamente al amplificador intermedio del  
sistema de la invención, evitándose así la necesidad de un se-  
lector de velocidad de rueda. Podría así desaparecer el circui-  
to auxiliar destinado a establecer las condiciones iniciales  
10 apropiadas para el diferenciador lineal (68). La configuración  
descrita podría reducirse a otras más elementales por elimina-  
ción de varios circuitos componentes. Por ejemplo, podría eli-  
minarse el temporizador (90), alimentándose entonces la salida  
del circuito de velocidad crítica (76), directamente a la puer-  
15 ta lógica "0" (80). Así mismo podrían eliminarse el detector  
de baja velocidad (92) y la puerta lógica "0" (88) alimentándo-  
se, enconces, la salida del circuito de deceleración crítica  
(70), directamente a una entrada de la puerta lógica "Y" (84).  
Como un ejemplo ulterior, podría eliminarse el circuito de se-  
20 guridad que comprende la puerta lógica "0" (84), el temporiza-  
dor (96) y el interruptor (98), sin que ello provoque el no-  
funcionamiento del sistema. También pueden emplearse otros con-  
juntos de válvula moduladora que presentan otras característi-  
cas de funcionamiento diferentes, en sustitución de los conjun-  
25 tos descritos en la presente memoria. Por ejemplo, podría ser  
ventajoso disminuir la velocidad de aumento de la presión neu-  
mática de servicio, en respuesta a la primera señal de salida  
del circuito, en lugar de disminuir gradualmente la presión  
neumática de servicio. También, no es necesario que el conjun-  
30 to de válvula moduladora sea unitario; podría estar formado

1 por varios componentes discretos.

Descrita suficientemente la naturaleza del presente invento, así como su realización industrial, sólo cabe añadir que en su conjunto y partes constitutivas es posible introducir cambios de forma, materia y disposición, sin salirse del cuadro del invento, en cuanto tales alteraciones no desvirtúen su fundamento.

La Patente de Introducción que se solicita por diez años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, no se ha dado a conocer en España, siendo su fuente de origen: la Patente U.S.A. nº 3.842.355.

NOTA

La Patente de Introducción que se solicita por diez años para España, de acuerdo con la vigente Legislación sobre Propiedad Industrial, deberá recaer sobre "CIRCUITO DE PROCESO DE SEÑALES PARA SISTEMAS DE CONTROL DEL DESLIZAMIENTO DE RUEDAS DE AUTOMOVIL", en todo de acuerdo con las siguientes:

REIVINDICACIONES

20 1.- Circuito de proceso de señales para sistemas de control del deslizamiento de ruedas de automóvil, caracterizado porque incluye: unos primeros órganos de circuito, que funcionan recibiendo una señal de entrada y generando una señal representativa de la primera derivada de la citada señal de entrada, funcionando además para generar un primer impulso de longitud variable, siempre que la citada señal representativa de la primera derivada de la citada señal de entrada sobrepase a una primera señal de referencia; y unos segundos órganos de circuito que funcionan recibiendo la citada señal de entrada, la citada señal representativa de la primera derivada

1 de la citada señal de entrada, así como el citado primer impuls  
so de longitud variable, procedentes todos ellos de los cita-  
dos primeros órganos de circuito, y funcionando además generan  
do un segundo impulso de longitud variable, siempre que la ci-  
5 tada señal de entrada desciende por debajo de una segunda se-  
ñal de referencia variable, con posterioridad a la iniciación  
del citado primer impulso de longitud variable.

2.- Circuito de proceso de señales para siste  
mas de control del deslizamiento de ruedas de automóvil, en to  
10 do de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado por  
que la citada segunda señal de referencia variable es directa-  
mente proporcional a la citada primera derivada de la citada  
señal representativa de la señal de entrada.

3.- Circuito de proceso de señales para siste  
15 mas de control del deslizamiento de ruedas de automóvil, en to  
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 señal re-  
presentativa de la primera derivada de la citada señal de en-  
20 trada; y unos órganos de un primer circuito de valor crítico,  
que funcionan generando el citado primer impulso de longitud  
variable, siempre que la salida del citado órgano diferencia-  
dor sobrepase la citada primera señal de referencia.

4.- Circuito de proceso de señales para siste  
25 mas de control del deslizamiento de ruedas de automóvil, en to  
do de acuerdo con la tercera reivindicación, caracterizado por  
que los citados segundos órganos de circuito comprenden: un  
circuito sensibilizador, que funciona generando una señal de  
sensibilización en respuesta a, al menos, el citado primer im-  
pulso de longitud variable; un segundo circuito de valor críti

 30

1 co, que funciona en respuesta a la salida del citado circuito  
sensibilizador, comparando la citada señal de entrada a la ci-  
tada segunda señal de referencia variable y generando el cita-  
do segundo impulso de longitud variable, siempre que la citada  
5 señal de entrada descienda por debajo de la citada segunda se-  
ñal de referencia variable; y un órgano generador de señal de  
referencia variable, el cual funciona recibiendo, desde el ci-  
tado órgano diferenciador, la citada señal representativa de  
la primera derivada de la citada señal de entrada, y suminis-  
10 trando una segunda señal de referencia variable al citado se-  
gundo circuito de valor crítico.

5.- Circuito de proceso de señales para siste-  
mas de control del deslizamiento de ruedas de automóvil, en to-  
do de acuerdo con la cuarta reivindicación, caracterizado por-  
15 que el citado circuito sensibilizador funcionará generando, ade-  
más, una salida en respuesta al citado segundo impulso de lon-  
gitud variable.

6.- Circuito de proceso de señales para siste-  
mas de control del deslizamiento de ruedas de automóvil, en to-  
do de acuerdo con la cuarta reivindicación, caracterizado por-  
20 que los citados segundos órganos de circuito incluyen, además,  
un elemento temporizador, que funciona en respuesta al citado  
segundo impulso de longitud variable, determinando que el cita-  
do circuito sensibilizador genere una señal de salida, en un  
25 instante de tiempo que se encuentra retrasado, en una longitud  
de tiempo predeterminada, con respecto a la iniciación previa  
del citado segundo impulso de longitud variable.

7.- Circuito de proceso de señales para siste-  
mas de control del deslizamiento de ruedas de automóvil, en to-  
do de acuerdo con la primera reivindicación, caracterizado por-  
30

1 que incluye además: unos terceros órganos de circuito, que fun-  
cionan generando una primera salida en respuesta a uno cual-  
quiera de los dos impulsos de longitud variable, previamente  
citados; y unos cuartos órganos de circuito, que funcionan ge-  
5 nerando una segunda salida en respuesta a la coincidencia de  
los citados primero y segundo impulsos de longitud variable.

8.- Circuito de proceso de señales para siste-  
mas de control del deslizamiento de ruedas de automóvil, en to-  
do de acuerdo con la séptima reivindicación, caracterizado por  
10 que el citado circuito procesador incluye, además, un tercer  
circuito de valor crítico, que funciona comparando la citada  
señal de entrada con una tercera señal de referencia, y gene-  
rando un tercer impulso de longitud variable siempre que la ci-  
tada señal de entrada descienda por debajo de la citada terce-  
15 ra señal de referencia, siendo este tercer impulso de longitud  
variable aplicado a los citados primeros órganos de circuito,  
al objeto de impedir que estos últimos generen el citado pri-  
mer impulso de longitud variable.

9.- Circuito de proceso de señales para siste-  
20 mas de control del deslizamiento de ruedas de automóvil, en to-  
do de acuerdo con la octava reivindicación, caracterizado por-  
que el citado circuito procesador incluye, además, un órgano  
lógico, que funciona recibiendo los citados primero y tercer  
impulsos de longitud variable, funcionando además en respuesta  
25 a uno cualquiera de ambos impulsos, suministrando una señal de  
entrada a los citados cuartos órganos de circuito, en lugar  
del citado primer impulso de longitud variable.

10.- Circuito de proceso de señales para sis-  
temas de control del deslizamiento de ruedas de automóvil, en  
todo de acuerdo con la séptima reivindicación, caracterizado

1 porque los citados terceros órganos de circuito incluyen una  
puerta lógica "0"; y porque los citados cuartos órganos de cir-  
5 cuito incluyen una puerta lógica "Y".

11.- "CIRCUITO DE PROCESO DE SEÑALES PARA SIS-  
5 TEMAS DE CONTROL DEL DESLIZAMIENTO DE RUEDAS DE AUTOMOVIL".

Según queda sustancialmente descrito en la  
presente memoria descriptiva que consta de treinta y seis ho-  
jas, mecanografiadas por una sólo cara, acompañadas de sus di-  
bujos.

10

Madrid, a 12 JUN. 1975

El Agente Oficial

MIGUEL FERNANDEZ-LOAYSA PIÑON  
P. P.

15

20

25

30

4653-67  
6

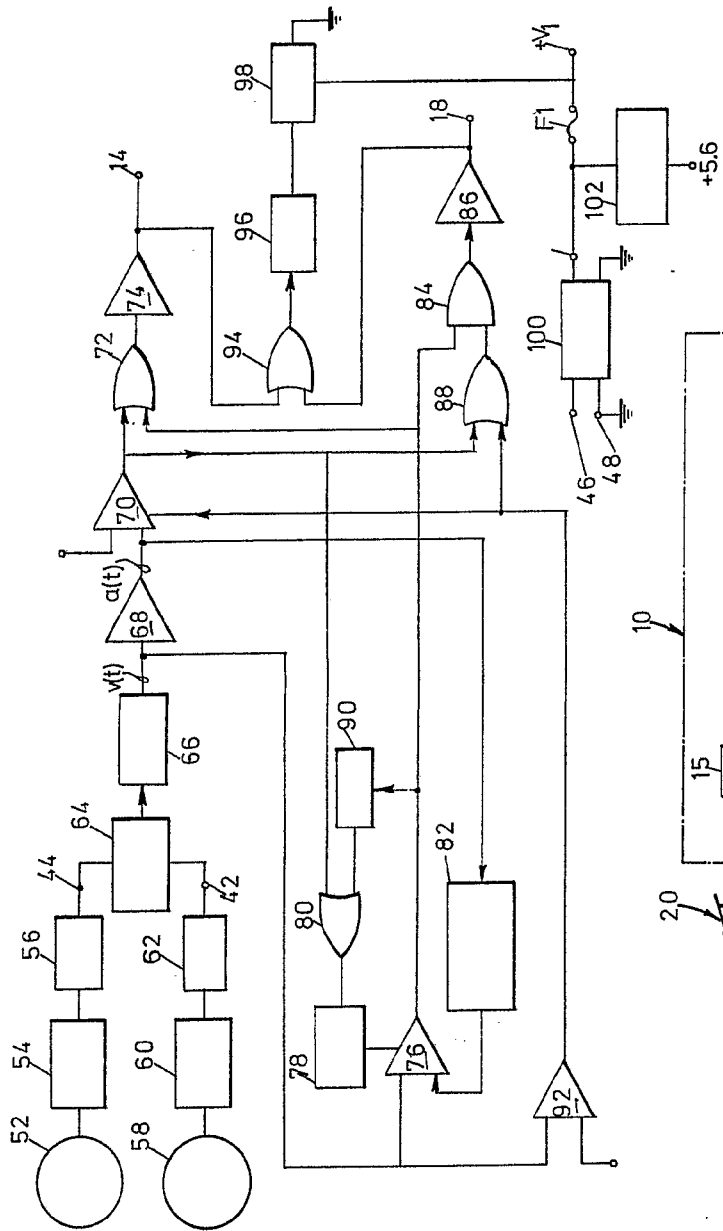


Fig. 2

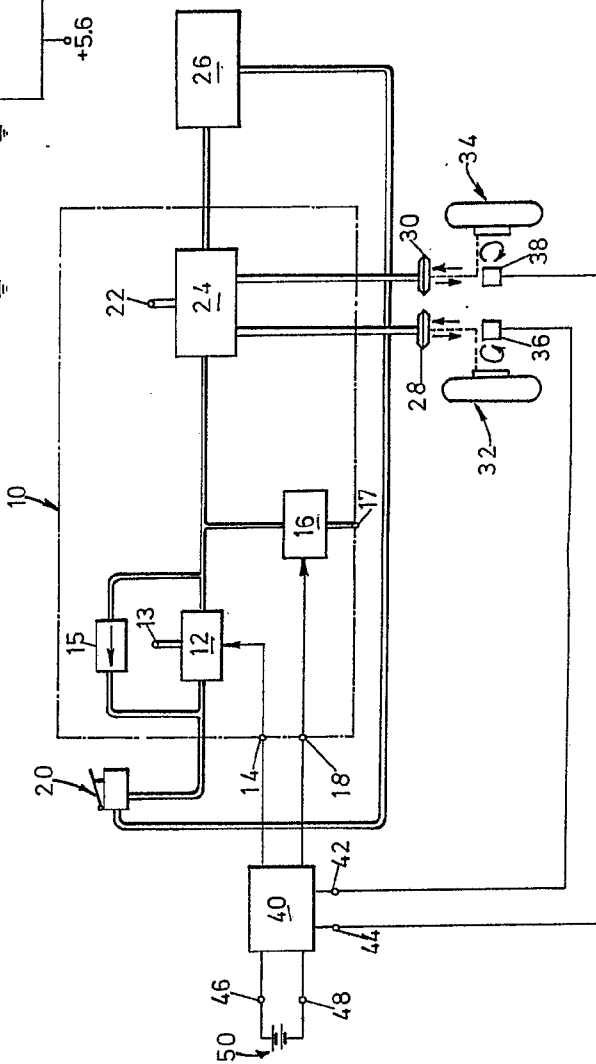


Fig. 1

Escala variable  
 Madrid **12 JUN 1975**  
 El Agente Oficial  
**MIGUEL FERNANDEZ LOAYSA PINZON**  
 P. P.

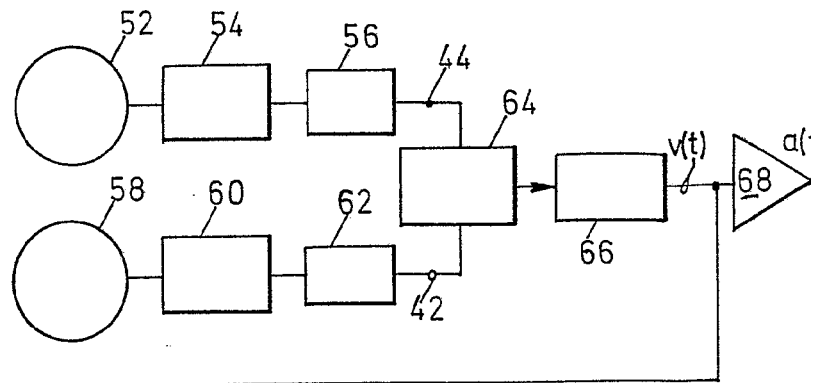


Fig.2

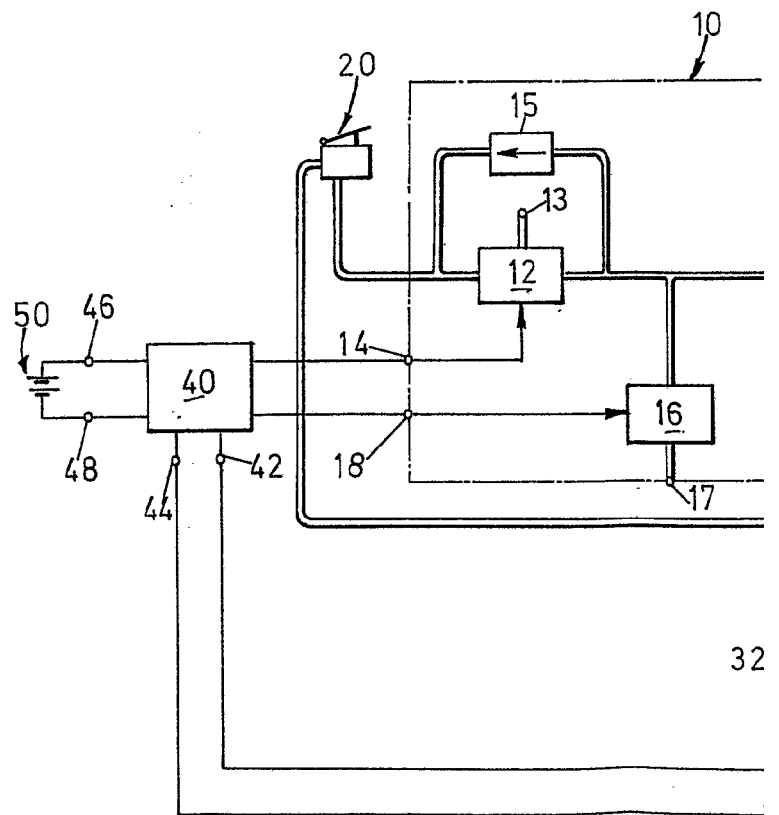
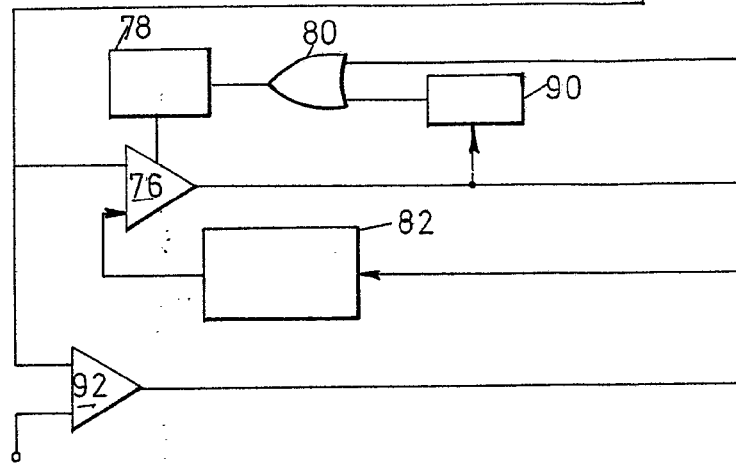
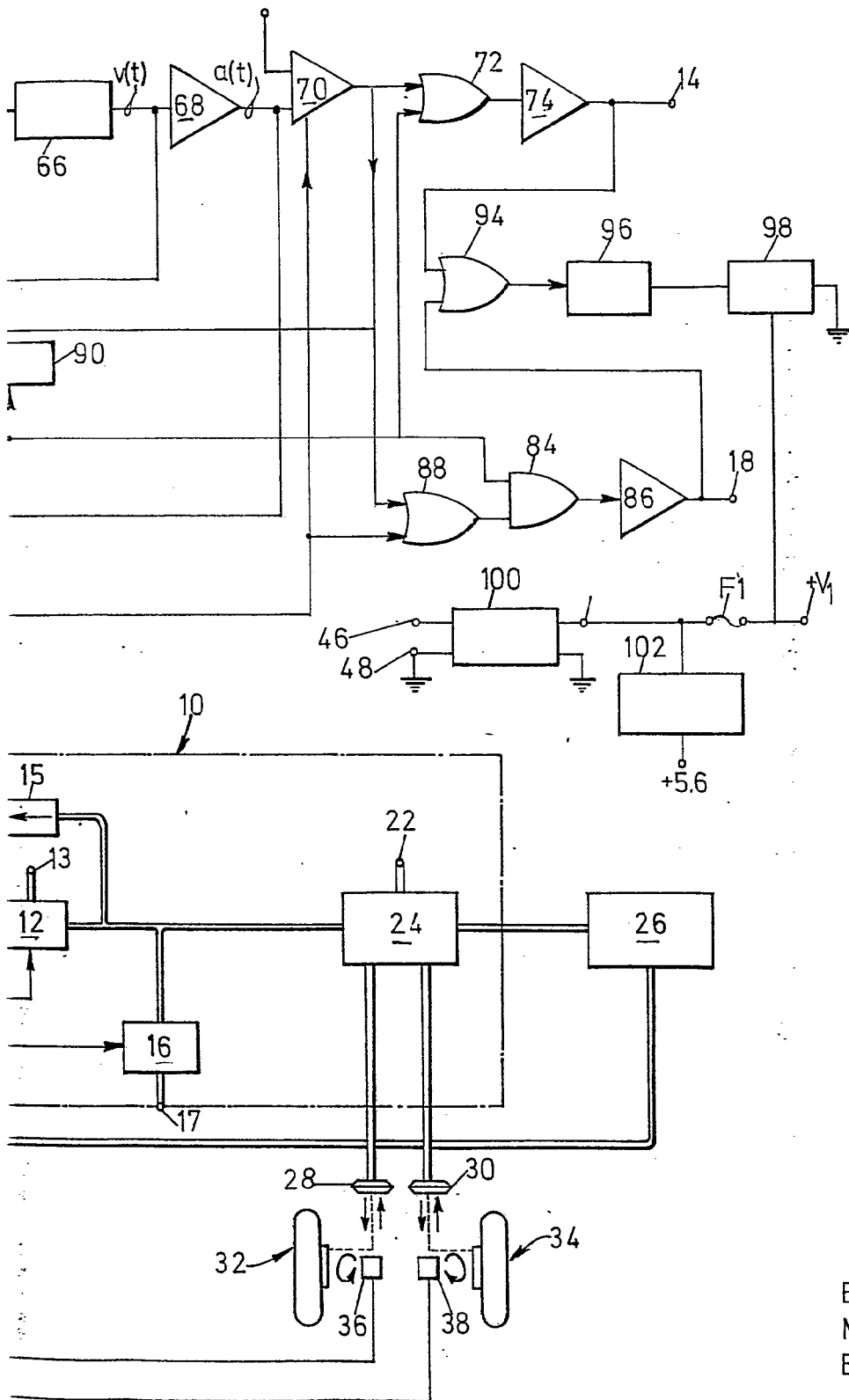


Fig.1

4653-67  
6



Escala variable  
Madrid **12 JUN 1975**  
El Agente Oficial

MIGUEL FERNANDEZ LOAYSA PINZOR  
P. P.

465 367  
6

Fig.3

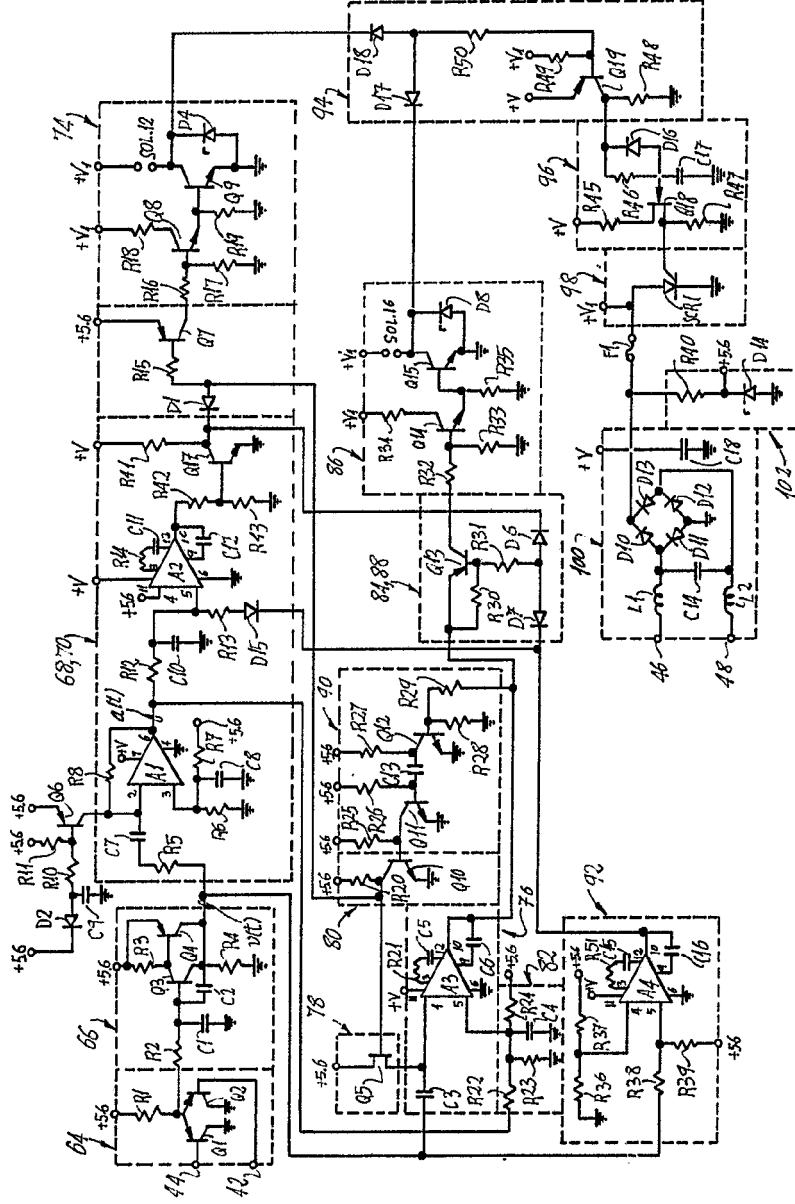
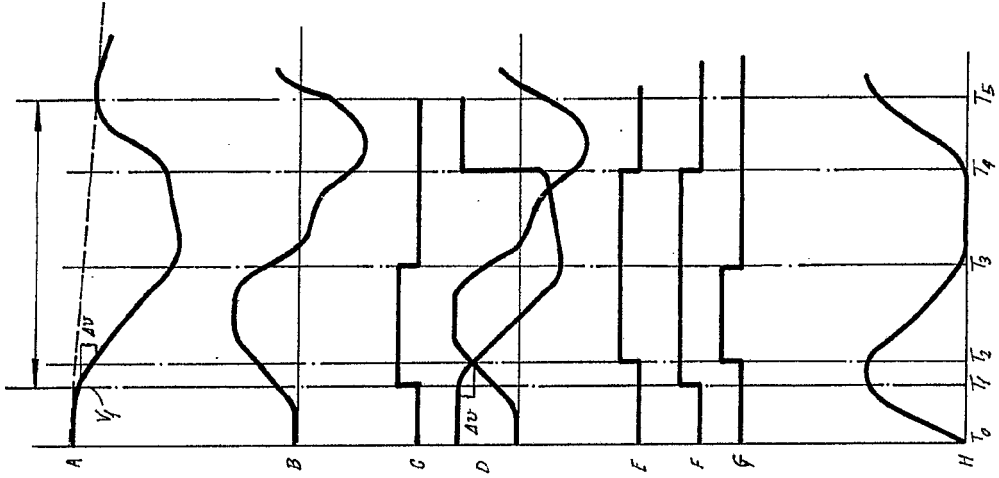


Fig.4

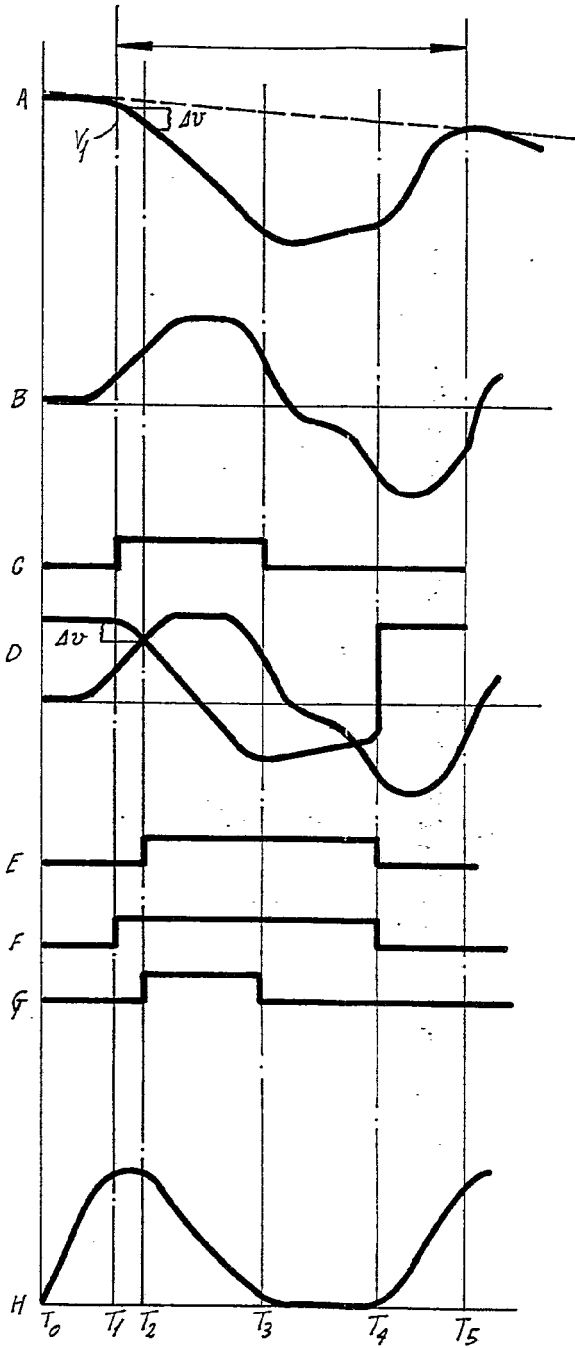
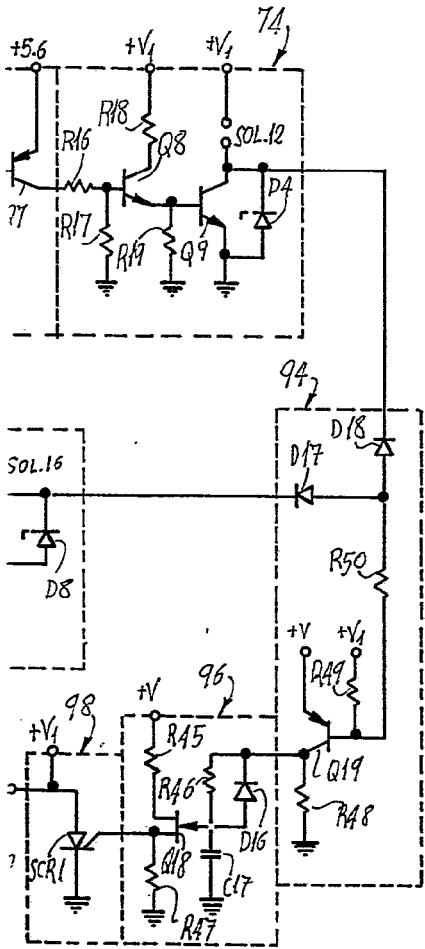


Escala variable  
 Madrid 12 JUN. 1975  
 El Agente Oficial  
 MIGUEL FERNANDEZ LOAYSA-PINZON  
 P. P.



465 367  
6

Fig.4



Escala variable  
 Madrid 12 JUN. 1975  
 El Agente Oficial

MIGUEL FERNÁNDEZ-LOAYSA PINZON  
 P. P.