



PATENTE DE INVENCIÓN

Case No. 3302

G O S D

429356

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN EQUIPOS PARA EL CONTROL DE
LA VELOCIDAD DE VEHICULOS.

=====

Solicitante: WESTINGHOUSE BRAKE AND SIGNAL COMPANY LIMITED,
entidad británica, residente en 82 York Way, Kings
Cross, London, N.L., Inglaterra.

=====

Esta invención se refiere a un dispositivo para controlar la velocidad de un vehículo.

Según la invención, se proporciona un dispositivo para controlar la velocidad de un
5 vehículo que comprende unos medios de almacenamiento



5 del perfil que relaciona distancia/velocidad que contienen
señales que representan los valores deseados de la velocidad
de referencia del vehículo a los valores particulares de la
distancia de referencia desde una posición predeterminada del
vehículo en la que el perfil distancia/velocidad debe aplicar-
se al control del vehículo, medios para determinar la veloci-
dad del vehículo acoplados al mismo para determinar la veloci-
dad real del vehículo, medios para determinar la distancia de
recorrido del vehículo acoplados al vehículo para determinar
10 la distancia que este último ha recorrido más allá de dicha
posición predeterminada, medios de comparación acoplados a di-
chos medios de determinación de la velocidad y a dichos medios
de determinación de la distancia de recorrido para comparar -
la relación real entre velocidad/distancia de recorrido con
15 el valor deseado almacenado en los citados medios de almacena-
miento para producir una comparación resultante, y medios para
el control de velocidad del vehículo acoplados al citado vehí-
culo para controlar su velocidad de acuerdo con la mencionada
comparación resultante y para mantener la velocidad del vehícu-
lo en relación con la distancia recorrida más allá de dicha
20 posición predeterminada hasta dentro de unas variaciones pre-
determinadas de dicho perfil.

El citado perfil puede ser un perfil de fre-
nado, y los medios de control de la velocidad pueden compren-
25 der al menos un sistema de frenado del vehículo acoplado al
mismo para reducir la velocidad del vehículo cuando se reciben
las señales de frenado de los medios de comparación.

Dichas variaciones predeterminadas pueden
ser unos límites superior e inferior predeterminados de des-
30 viación de dicho perfil, incluyendo los medios de control de



la velocidad, medios para poner la velocidad del vehículo en relación con la distancia recorrida más allá de dicha parte posterior dentro de los citados límites, en caso de que se excedieran.

5

Las desviaciones límites pueden separarse del perfil en un porcentaje respectivo de la velocidad a la distancia apropiada para la parte correspondiente del perfil. La comparación resultante representa una de estas cuatro condiciones:

10

- a) El valor de referencia se encuentra más allá de un valor límite;
- b) y c) Entre un valor límite y el valor central; o
- d) Más allá del otro valor límite.

15

Los medios de comparación pueden incluir los elementos de circuito comparador, uno que responde a uno o ambos de los valores de referencia y el valor o valores medidos correspondientes, y el otro a un valor seleccionado de los valores límite y los valores de referencia. El valor límite pueden seleccionarse por un conmutador que responde a un comparador que proporciona una indicación sobre en qué lado del valor de referencia se encuentra el valor medido.

20

25

Cada una de las cuatro condiciones puede estar representada por una combinación de las salidas del comparador de una señal binaria de un bit y una señal de validez, indicando el estado de la señal binaria qué valor es el mayor e indicando la señal de validez si la comparación es o no válida.

30

La pluralidad de valores de distancia puede producirse sumando en sumadoras binarias apropiadas los por-



centajes respectivos de un valor binario que representa la más pequeña distancia límite. El valor de la más pequeña distancia límite puede suministrarse a partir de una memoria en una o varias ocasiones y corregirse en un contador que mantenga el valor para el movimiento del vehículo por impulsos que representan unidades de distancia recorridas y generados por un tacómetro situado en el vehículo (por ejemplo, accionado por una rueda o el eje). La distancia para el valor de distancia medida puede ser la distancia a un punto de parada obligatoria para el vehículo y esta distancia puede medirse contando hacia atrás la distancia conocida desde un marcador situado delante del punto de parada.

El valor de referencia puede contenerse en otra memoria. El valor puede encontrarse en forma digital y el valor apropiado para un instante de tiempo o para una posición del vehículo seleccionarse entre los valores almacenados en la memoria. La selección puede provocarse por una señal que represente el valor instantáneo medido de otro parámetro, encontrándose el valor seleccionado de acuerdo con una relación deseada entre el primer parámetro y el otro parámetro -men cionado. El primer parámetro puede ser la distancia y el segundo la velocidad medida del vehículo. La distancia puede ser la distancia requerida para pararse desde la velocidad medida a un grado seleccionado de frenado. La velocidad puede medirse por los impulsos de "distancia recorrida".

La distancia puede estar representada por una señal binaria codificada que tenga dos componentes, un exponente y una mantisa, representando la mantisa el número suficiente de figuras significativas en el valor binario de la distancia y representando el exponente el orden de la cifra



más significativa de la mantisa.

La distancia representada por los impulsos "distancia recorrida" puede corregirse para errores mecánicos en la precisión de su generación por un medio de calibración que responde al número de impulsos en una distancia recorrida conocida y exteriormente indicada, para ajustar la distancia asignada a cada impulso. El calibrador puede ser un multiplicador binario de relación, cuya relación de multiplicación es la relación necesaria para ajustar la distancia asignada. La relación puede derivarse de una memoria en respuesta a la entrada del número de impulsos registrado en la distancia conocida.

La distancia medida al punto de parada puede derivarse de un valor aproximado registrado en el vehículo, corrigiéndose dicho valor con la información derivada de los marcadores del lado de la pista. Un circuito para aplicar la corrección puede incluir medios que respondan a un primer marcador para insertar dicho valor aproximado, que pertenece a la distancia del primer marcador al punto de parada, en unos medios contadores hacia arriba y hacia abajo que respondan a impulsos que representan unidades de distancia recorridas para reducir el valor en el contador hasta que es detectado el segundo contador en una fracción conocida $1/N$ de la distancia del primer marcador al punto de parada y medios para derivar $(N-1)$ veces la diferencia entre el valor reducido y el valor aproximado como la distancia medida desde el segundo marcador.

La distancia medida puede derivarse igualmente por un circuito que responde a unos marcadores identificables del lado de la pista para proporcionar un valor de dis-



5 tancia medida apropiado para un marcador identificado como dicha distancia límite menor. El grado de regulación de la velocidad puede determinarse por dicho ajuste en porcentaje, escogiéndose los valores límites como menos que la variación de velocidad obtenida por un cambio brusco en el nivel seleccionado de frenado.

10 Cuando el dispositivo de control debe llevar el vehículo a un punto de parada escogido el valor de referencia puede ser la distancia al punto de parada a la velocidad instantánea del vehículo para un nivel escogido de frenado. La relación entre velocidad y distancia para el nivel de frenado escogido se denomina el "perfil".

15 El perfil puede registrarse en una memoria de perfil que puede tener diferentes partes, cada una de ellas adecuada para un tipo diferente de pista de vehículo. Cuando la pista es una vía de ferrocarril, los tipos pueden ser diversos gradientes y las partes combinarse para producir un perfil apropiado a una pista que se atraviesa. La combinación puede producirse en respuesta a una señal exterior
20 o una señal registrada en el vehículo. La distancia registrada en la memoria de perfil puede codificarse en la forma anteriormente descrita.

25 La velocidad aplicada a la memoria de perfil para generar la distancia codificada puede derivarse de los impulsos de "distancia recorrida" para errores mecánicos.

30 El grado de regulación de la velocidad se puede efectuar seleccionando un nivel, en un momento dado, de un esfuerzo de frenado de varios niveles. El nivel puede derivarse de las salidas de los comparadores de acuerdo con la condición indicada. Puede haber un circuito lógico que



responda a las señales binarias y de validez para seleccionar el nivel requerido relativo al nivel escogido para el perfil. El nivel relativo puede convertirse en un nivel real por otro circuito lógico en respuesta al nivel relativo y la velocidad medida.

5

El nivel real puede ponerse en práctica o retrasarse una aplicación inicial del freno por debajo del nivel del perfil y posteriormente para impedir un cambio en el nivel del frenado hasta que ocurre una cierta desaceleración a partir de un cambio previo de nivel. El nivel real puede ponerse en vigor por medio de un enganche ajustado al nivel.

10

A continuación describiremos a título de ejemplo algunas realizaciones de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

15

La figura 1 es un diagrama esquemático de bloques de un dispositivo de control de la velocidad de un vehículo con selección de nivel de frenado.

20

Las figuras 2 y 3 son diagramas esquemáticos de bloques de circuitos que pueden utilizarse con el dispositivo de la figura 1.

La figura 4 es una tabla a la que se hace referencia en la descripción.

25

La figura 5 es un diagrama esquemático de bloques de una forma de una parte de la figura 1.

La figura 6 es una tabla de verdad relacionada con la figura 5.

La figura 7 es un gráfico que demuestra un "perfil" de control, y

30

La figura 8 es un diagrama de dos formas de



marcador.

El dispositivo se describirá con referencia a su aplicación al control de un tren para detenerlo en un punto seleccionado a lo largo de una plataforma con una precisión repetible del orden de 20 a 50 centímetros. La vía del tren se supone que se encuentra equipada antes de la plataforma con al menos un marcador fijo reconocible por el equipo - que va en el tren de manera que indique que el tren se encuentra a una cierta distancia antes del punto de parada seleccionado.

El dispositivo incluye diversos elementos de circuito representados en los dibujos por unos bloques etiquetados. Muchos de estos circuitos pueden comprarse en el comercio en forma de circuitos integrados y su naturaleza y construcción serán evidentes para los entendidos en la técnica. En consecuencia, se cree que no se necesita descripción detallada aunque se observará cualquier característica especial que tengan.

La figura 1 muestra una parte importante del dispositivo en el que se selecciona un nivel de aplicación del freno de acuerdo con la relación entre la velocidad y la posición a lo largo de la vía del tren y un perfil deseado de posición de la velocidad.

Una señal DR que representa la distancia que el tren recorre a lo largo de la vía es generada de cualquier manera apropiada, por ejemplo, por un tacómetro accionado por una rueda o eje poco frenada o sin frenar.

La señal DR tiene la forma de una sucesión regular de impulsos que se proporcionan a un contador CDR que cuenta el número de impulsos en un intervalo dado de tiempo.



5 po t_1 contado por un temporizador T_1 , para proporcionar una
señal de salida SM en forma de palabra binaria indicada con-
vencionalmente en la figura 1. La señal SM representa la velo-
10 cidad del tren, y es la distancia total medida recorrida en
el tiempo conocido t_1 . La señal SM se aplica como entrada a
una memoria SM/ D_s . Esta memoria es preferentemente una memo-
ria que permite solamente la lectura (ROM) utilizada como
"tabla de referencia" para proporcionar una salida de una pa-
15 labra binaria D_2 que representa una distancia para una entra-
da, SM, que representa la velocidad. La relación entre entra-
da y salida es la de un "perfil" que relaciona la distancia
del tren desde el punto seleccionado de parada con la veloci-
dad a la que el tren debe moverse para alcanzar la precisión
deseada de parada. Esta salida D_s es un valor de referencia
15 del parámetro distancia, a saber: "distancia requerida hasta
el punto de parada".

Otra entrada a la parte del dispositivo que
se representa en la figura 1 es una señal M. Esta señal indi-
ca que el tren ha pasado un marcador colocado a una distancia
20 predeterminada fija antes del punto de parada. Para mayor cla-
ridad, en esta fase de la descripción se supondrá que la se-
ñal M se relaciona con el único marcador que está ajustado a
una distancia conocida antes del punto de parada, y es conve-
nientemente un impulso simple (la descripción se referirá más
25 adelante al uso de más de un marcador). Este impulso simple
libera de la memoria M/ D_g una señal codificada en paralelo D_g
que representa la distancia desde el marcador al punto de pa-
rada. Esta señal D_g se proporciona a un contador D_g y ajusta
este contador para que represente esta distancia en el momen-
30 to en que se pasa por el marcador. El contador D_g puede contar



5 hacia abajo por impulsos aplicados a un terminal contador DN. En consecuencia, cada impulso de la señal DR aplicado al terminal DN reducirá el valor del recuento en el contador y, suponiendo que los impulsos de la señal DR sean compatibles con la palabra D_g el contenido del contador D_g será el valor instantáneo medido del parámetro distancia, a saber: "distancia al punto de parada". En la práctica, para simplificar la provisión de la característica que se describirá a continuación, el valor del contador D_g deberá aumentarse en un X% para igualar el valor real, de forma que la salida de D_g sea inferior a la distancia medida.

10 El valor de recuento en el contador D_g se aplica en forma codificada en paralelo a un sumador completo " $(D_g \pm X\%)$ ". Este sumador aumenta el valor proporcionado por D_g en un X% de forma que la distancia realmente medida como restante es el valor de la salida del sumador $(D_g \pm X\%)$. Esta salida se aplica en forma codificada en paralelo a otro sumador completo binario " $(D_g \pm X\%) \pm y\%$ ". Esto aumenta posteriormente el valor en un y% de manera que la salida de $(D_g \pm X\%) \pm y\%$ es superior a la distancia medida. El efecto de estos tres últimos elementos del circuito es el de producir una gama de tres valores en una relación conocida para la "distancia al punto de parada" medida. Los valores exteriores se denominan valores "limite" y los valores medios los valores de "centro". Estos valores se encuentran en forma de señales codificadas en paralelo. El valor centro se aplica a una entrada de un comparador 100-110. Otra forma de obtener este resultado, por ejemplo, con el uso de tres comparadores separados, serán evidentes para los entendidos en la técnica, pero el procedimiento preferido es el que se ilustra.

15

20

25

30



Los valores límites se aplican a un conmutador de datos "SWSL" que puede ser accionado por una señal de control SL para aplicar uno u otro valor límite a una entrada de un comparador 101-111. El valor de referencia D_g se aplica a la otra entrada de ambos comparadores. Cada comparador suministra una señal de salida que es una de dos condiciones. Si la entrada del valor medido es superior a la entrada del valor de referencia la salida es un "cero" binario, y si es menor que la entrada de referencia, un "uno" binario.

Las salidas de los comparadores se aplican a un circuito lógico 102 que genera, entre otras cosas, la señal de control SL. La lógica de 102 es tal que el conmutador SWSL es accionado para conectar la salida del adicionador D_g al comparador 101-111 hasta que el comparador 100-110 indica con un cambio en la salida al uno binario que la salida del adicionador-sumador ($D_g + X\%$) se encuentra por debajo del nivel de referencia, con lo que la salida del contador ($D_g + X\% + y\%$) se aplica al comparador 101-111 para determinar si la distancia medida al punto de parada es suficientemente menor que la distancia requerida por el perfil a la velocidad existente SM para necesitar un mayor grado de frenado (véase figura 6). Esta lógica permite igualmente la determinación, por la condición de un uno binario de ambos comparadores, que la distancia medida es de tal modo inferior a la requerida por el perfil a la velocidad existente SM para necesitar la aplicación de un mayor grado de frenado.

En la realización preferida el dispositivo controla, por medio de una señal de salida BR un aparato de frenado cuyo esfuerzo de frenado se expresa en una palabra binaria de tres bits que proporciona siete niveles de frenado.



No obstante, pueden utilizarse otros tipos de aparato de frenado aunque es preferible que puedan seleccionarse niveles identificables y repetibles de frenado de manera que la corrección de la parada del tren para conformarse al perfil requerido corresponda al error en la distancia medida representado por los porcentajes x e y , que representan las desviaciones del perfil al que se exige la acción correctiva.

Para resumir la parte del dispositivo que acaba de describirse, se mide la velocidad del tren cuando es frenado al acercarse a un punto de parada y se obtiene en una memoria la distancia instantánea al punto de parada a dicha velocidad para un perfil deseado de parada. Restando el trozo de distancia medida que pasa un marcador desde la distancia conocida del marcador al punto de parada, se deduce la distancia que queda al punto de parada. Esta distancia se aumenta y se disminuye en cantidades conocidas para proporcionar los valores "límite superior", "centro" y "límite inferior" de la distancia medida que queda. Los valores medidos se comparan con el valor memorizado. Si el valor memorizado es inferior al límite inferior medido el tren se está deteniendo con demasiada rapidez y no alcanzará el punto de parada. En consecuencia, se seleccionará un nivel muy bajo de frenado o ningún frenado en absoluto. De igual modo, si el valor memorizado se encuentra entre el límite inferior y el central, se necesitará un esfuerzo de frenado reducido en el cambio de esfuerzo de frenado representado por el decremento de la distancia. Es evidente que para el siguiente valor superior de distancia, se exige el frenado de perfil y que si la distancia medida supera la distancia disponible se aplicará un frenado extra apropiado.



En la anterior descripción se ha supuesto que la señal DR es totalmente exacta. No obstante, es sabido que la generación de una señal exacta no es fácil y para dicha señal se necesita alcanzar la precisión del punto de parada anteriormente propuesta.

La figura 2 muestra el generador de señales que forma convenientemente parte del dispositivo de la invención.

La señal DR' representa la salida bruta de un tacómetro accionado por una rueda o un eje, representando cada impulso una distancia dada recorrida por el tren. La precisión de esta señal, en unidades de longitud de recorrido/impulso, depende del estado mecánico de las ruedas, etc., del vehículo. Si se desgastan, la unidad de longitud varía. En consecuencia, se ha propuesto calibrar los impulsos al acercarse a un punto de parada de manera que se aumente la precisión de las mediciones de velocidad y distancia en las que se basa el control del punto de parada.

Se proporcionan dos marcadores en la vía, a una distancia conocida entre sí, y en el tren se monta un circuito 200-20 para detectarlos. Cuando detecta cada marcador, el circuito 200-210 proporciona un impulso como entrada a un circuito de calibración 201 que incluye un contador al que se le proporcionan impulsos de la señal DR'. El contador se pone en marcha y se detiene por la acción de uno y otro de los marcadores para contar el número de impulsos de DR' generados en la distancia conocida. Este número, en forma de una palabra binaria, se suministra a una memoria fija "DM/DR" en la que se registran los factores de corrección apropiados al número de impulsos contados en la distancia medida. Los fac-



tores de corrección son palabras binarias de 12 bits que determinan el factor de graduación de un multiplicador binario de frecuencia "DRSC". El multiplicador DRSC graduará así la frecuencia de impulsos DR' aplicados en su entrada para compensar los errores mecánicos de modo que la frecuencia de impulsos DR en la salida del multiplicador esté de acuerdo con la distancia medida.

De este modo, la señal de impulsos DR de la figura 1 de la que se derivan la velocidad medida y la distancia recorrida, es compensada para desviaciones mecánicas del vehículo a partir de los valores nominales (es decir, las debidas al desgaste de las ruedas).

En la figura 3 se muestra otra parte del dispositivo. Se trata de una forma preferida del medio de proporcionar la señal de detección eel marcador M de la figura 1. Esta señal indica que el tren se encuentra a una distancia específica del punto de parada.

Se proporcionan dos marcadores o "puntos" en la vía. El primer marcador se encuentra al comienzo de la distancia de parada de "perfil" y el segundo marcador se encuentra separado del primero en una fracción $1/N$, por ejemplo $1/3$, de la distancia de parada. Como en la figura 1, los impulsos de la señal DR pueden contar hacia atrás la cuenta del contador D_g pero en el recorrido de los impulsos se introduce una puerta SG. Un detector de punto 300-210 produce impulsos al detectar cada punto, el primer impulso de punto abre la puerta SG a la señal DR y el segundo impulso de punto cierra la puerta SG. De este modo el contador D_g se decrementa en el número de impulsos que representan una fracción exacta $1/N$ de la distancia total. Al contador D_g se le proporciona inicial-



mente un recuento de distancia de la distancia aproximada de
parada por la memoria M/D_g en respuesta al primer impulso de
punto. Así, después del segundo impulso de punto la diferencia
entre los recuentos de distancia en D_g y M/D_g será exactamen-
te $1/N$ de la distancia total de parada. Un circuito de dife-
5 rencia 301 determina esta diferencia y la proporciona a un
circuito de multiplicación por N veces " $X(N-1)$ ". La salida
del multiplicador $X(N-1)$ es un recuento que representa el to-
tal auténtico de la distancia de parada y este recuento se
10 inserta en el contador D_g en lugar del valor aproximado ante-
rior. Como se ha explicado anteriormente, puede utilizarse un
recuento proporcionalmente reducido para facilitar la genera-
ción a los valores "centro" y "límite".

Por lo descrito hasta ahora, sólo se registra
15 en la memoria SM/D_g un "perfil" de parada. No obstante, pue-
den utilizarse mas de una de tales memorias, y seleccionarse
la apropiada para el tipo particular de vía, por ejemplo,
por medio de una señal de control situada al lado de la vía.
De esta manera puede distinguirse el acercamiento a un gra-
20 diente que baja de otro que sube. Como alternativa puede sin-
tetizarse un perfil en secciones, cada una de ellas selec-
cionada de una memoria de alternativas. Estas operaciones se
comprenden fácilmente y, si es necesario, podrán ser llevadas
a la práctica por los entendidos en la técnica sin ninguna
25 instrucción ulterior.

Una característica importante del disposi-
tivo es que el perfil se memoriza en forma digital. Así, una
palabra binaria de velocidad hará sacar de la memoria la dis-
tancia exacta relacionada con la velocidad. A modo de compa-
30 ración en un equipo análogo hay siempre alguna incertidumbre



y posibles imprecisiones ya que la salida para una entrada dada puede no ser consistente, y la precisión y consistencia son de importancia primordial a efectos de la presente invención.

5 Para alcanzar una exactitud adecuada incluso con las señales digitales la distancia es posible que deba ser representada por 12 bits en una forma básica de número binario. Esto se debe a la gama de magnitudes de los valores. No obstante, la figura 4 muestra una tabla con cuyo uso 8
10 bits CP pueden codificar una palabra de 12 bits CS con una exactitud adecuada. El uso de la forma "exponente" E y "mantisa" M permite que se codifique el orden de los dígitos significativos y se ahorren dígitos que serían cero o insignificantes.

15 En una forma preferida del dispositivo cinco dígitos binarios significativos se encuentran en la "mantisa" M y los tres bits del "exponente" E determinan el orden de los más importantes de éstos. Un uno binario puede derivarse del "exponente" E en forma distinta a la de "todo cero" para proporcionar 5 dígitos binarios efectivos. Con referencia a la figura 1, la decodificación se realizaría en el circuito SM/D_s. La señal SM liberará de la memoria apropiada de perfil la palabra de 8 bits que codifica el valor, D_s, de la distancia necesaria para detenerse. Esta palabra de 8 bits
20 se decodifica a continuación por un circuito lógico que funciona según la figura 4 para producir la palabra de 12 bits D_s con la distancia en forma binaria. Se comprobará en la tabla de la figura 4 que los dígitos menos significativos que superen el número de 6 son una repetición de los dígitos más
25 significativos. Esto simplifica el circuito lógico y no afec-
30



ta a la precisión del dispositivo ya que los dígitos séptimo e inferiores no representan una fracción significativa de D_s ya se les asigne uno o cero.

5 Se ha hecho una breve referencia a la forma de controlar el grado real de frenado. Aunque la diversas formas de ejercer el control serán evidentes para los entendidos en la técnica, se da a continuación una forma preferida que se representa en la figura 5.

10 La figura 5 es un diagrama más detallado del bloque 1D2 de la figura 1. Las señales para la gama de valores de "distancia a recorrer" incluyen cada una una indicación 500/500 de que el resultado de la comparación es "válido" o "no válido". Por ejemplo, cuando D_g son todos unos binarios el aumento de $x\%$ provocaría un "rebose" que se perdería dejando un valor aparentemente menor para ($D_g = x\%$). La ausencia de una señal "válido" en esta situación impide la aplicación innecesaria del freno. El primer bloque de la figura 5. 501 recibe las salidas de los comparadores y las señales de validez. El bloque 501 realiza una operación lógica sobre la base de esta información de acuerdo con la tabla de la figura 6. Las cuatro columnas de la izquierda muestran las cuatro condiciones posibles de las salidas del comparador y su validez o no debido al "rebose".

25 Si se consideran éstas cuando una salida del comparador es "cero" binario pero la salida es "no válida" la distancia restantes es aparentemente menor que la requerida pero ha ocurrido rebose o desbordamiento y la distancia es suficiente. Si ambos límites central e inferior son "cero" 0 e "inválido" 500 la distancia es suficiente para no exigir frenado. Así, en la figura 7 (que no está a escala)

30



la curva 110 es el perfil requerido y las curvas 111 representan condiciones a un paso de frenado separado del perfil. La línea 702 representa un tren que marcha por inercia después de aceleración. Entre el eje S (velocidad) y el punto P no se necesitan frenos, siendo siempre la distancia disponible para frenar superior a la exigida por el perfil, y ambos comparados tendrán salidas "cero inválido". Entre P y Q el comparador IDI-111 tendrá una salida "uno" binario, "válida" del valor $(D_g + x\%) + y\%$ seleccionado por el conmutador SWSL en respuesta a la señal SL. Una vez alcanzada la intersección Q, -
5 puede aplicarse el freno.

En consecuencia, puede verse en la figura 6 que se selecciona una aplicación del freno BR de nivel relativo A (los niveles relativos del freno son A, B y C de grado creciente). El nivel real del freno aplicado es ajustado por el circuito 502 una vez pedido un nivel de frenado B por 501
15 502 iguala los niveles correspondientes A, B, C, bien con los niveles de frenado 4, 5, 6 por encima de la velocidad S_1 (por ejemplo 12 kilómetros por hora) o bien con niveles de frenado
20 3, 4, 5, respectivamente por debajo de S_1 (los niveles de frenado son de cero a 7 en grado creciente). La velocidad es detectada por el circuito 503 al que se proporciona la señal de velocidad medida SM. En consecuencia, en este ejemplo el nivel relativo A será igualado con el nivel 4 y se exigirá este
25 grado de frenado activando la salida 4 del circuito 502. No obstante, el circuito 504 ejerce un control ulterior del efecto de frenado. Este circuito recibe otra salida del detector
30 503 indicando una velocidad inferior S_2 (por ejemplo 6 kilómetros/hora). Otra entrada indicando que D_g tiene un valor tal que el tren está muy cerca del punto de parada, por ejemplo,



aproximadamente 30 m, es proporcionada por D_g al circuito 505. Si el tren se encuentra dentro de la distancia de 30 m y a una velocidad inferior a S_2 el circuito 505 aplicará el nivel 2 de frenado para controlar la "moderación" al punto R.

5 El circuito 504 aplica otras restricciones. El circuito 506 proporciona una salida a 504 que sólo permite un cambio en el nivel de frenado si el circuito 506 indica que se ha reducido la velocidad SM en una cantidad especificada. El temporizador T_2 , de igual modo, sólo permite un cambio en el nivel de frenado si ha transcurrido un período t_2 (por ejemplo un segundo) desde el cambio anterior.

10 El circuito 504, sin embargo, permitirá la selección del nivel de frenado cero (sin frenos) o del nivel de frenado 2 en cualquier momento dado. El circuito 504 incluye también dispositivos para impedir la selección de un nivel falso de frenado durante las transiciones entre los niveles binario o la no-sincronización de dichas transiciones. El circuito 505 responde también a una señal de fase Ph que impide la selección de frenado del circuito excepto durante la fase de detención en la estación.

15 La salida de circuito 505 puede ser cualquiera de los cinco niveles de frenado permitidos o bien el nivel de frenado cero y pasa a través de un enganche LA. Un temporizador T_2 se pone en marcha en respuesta al circuito 504 abriendo el enganche LA y mide un intervalo durante el cual no ocurrirá ningún cambio que puede superar al enganche, se vuelve a poner en marcha el temporizador T_2 .

20 Anteriormente se ha hecho referencia a la relación entre el esfuerzo de frenado y la discrepancia entre la "distancia para parar" medida y requerida según indica el

30



comparador. En una forma preferida del dispositivo los porcentajes en los que los límites se separan del perfil se ajustan dentro de las curvas velocidad/distancia que se encuentran a un nivel de frenado de distancia de la curva velocidad/distancia para el nivel de frenado de perfil. Así, en la figura 7, la curva de nivel de frenado 4 estaría debajo de la curva $(D_g + x\%) + y\%$ y la curva de nivel de frenado 6 por encima de la curva D_g . De este modo se detecta una desviación del perfil y se actúa en relación con ella antes de que se alcance la curva apropiada de nivel de frenado cambiado. Esto proporciona una "anticipación" del cambio de frenado necesario y aplicando inmediatamente el cambio se invierte la desviación antes de que se haga demasiado importante. La velocidad del tren permanece pues sustancialmente dentro de la "ventana" formada por las curvas límite III de la figura 7 hasta el punto de "reducción o aminoramiento".

En la práctica, se necesita un tiempo finito para que tenga efecto el frenado del tren, lo que significa que si la velocidad del tren cerca del punto de parada cae por debajo del nivel $(D_g + x\%) + y\%$ haciendo de este modo que se suelten los frenos, la superación posterior del perfil - velocidad/distancia que ahora cae abruptamente puede provocar una re-aplicación de los frenos en un momento que en unión con el retardo anteriormente citado para que tengan su efecto, será insuficiente para detener el tren antes de que haya pasado del punto de parada. Por consiguiente, puede ser preferible sustituir el mencionado componente "x%" del cálculo de perfil, por un valor más o menos fijo relacionado con el tiempo de aplicación del freno, asegurándose siempre así que el tren no pase del punto de parada, sea cual fuere el tipo de



aplicación/liberación del freno que pueda ocurrir inmediatamente antes del punto de parada.

5 Se ha hecho referencia anteriormente a la "fase" de la operación del dispositivo. En un sistema de circulación rápida pueden definirse cuatro bases fundamentales, a saber, la aceleración desde una estación hasta una velocidad de marcha por inercia, marcha por inercia, desaceleración para la siguiente estación y aninoramiento hasta detenerse. Para 10 aumentar la frecuencia del servicio, deben mantenerse en el mínimo posible los tiempos de aceleración y frenado siempre que no se altere la comodidad de los pasajeros.

15 El control de "fase" asegura que el dispositivo de control anteriormente descrito actúa únicamente durante las fases de desaceleración y "amonoramiento", quedando inhibido el dispositivo de control en todos los demás momentos. Es posible que durante la desaceleración al acercarse a una estación un tren pueda pararse por acción del control principal del sistema de ferrocarriles, por ejemplo, para evitar la colisión si otro tren está en la estación o está saliendo de ella, o si un pasajero ha caído a la vía. Es esencial 20 que la precisión de la parada se conserve en estas circunstancias. Así, aunque el grado de frenado requerido por el control principal puede superar al exigido por el perfil debido a la necesidad de detenerse antes del punto normal de parada, las mediciones de distancia no quedan afectadas, y cuando se retira el grado extra de frenado y se deja al tren moverse de nuevo, se aumenta la velocidad si no se ha parado del todo, ocurrirá una situación similar al acercamiento a lo largo de 25 la curva 702 al punto P de la figura 7, y el control de perfil empezará a actuar de nuevo cuando los comparadores indiquen 30



apropiadamente.

5 Cuando el tren pasa a lo largo de la plataforma y se acerca al punto de parada R con una velocidad menor que S_2 y una "distancia a recorrer" inferior a 30 m, se aplica el nivel de freno 2, como se ha dicho anteriormente, y este nivel se conserva como freno de parada (freno de mano) cuando el tren está inmóvil, hasta que se recibe una señal, por ejemplo, del control principal o del jefe de tren para que el tren empiece a abandonar la estación.

10 A continuación se describirá una forma alternativa del circuito representando en la figura 3. La memoria M/D_g forma una tabla de distancias de los diversos marcadores al punto de parada. Se necesita un circuito de reconocimiento de punto similar al circuito 300 210 con la facilidad de identificar cuál de los distintos marcadores ha sido detectado, y esto hace que la memoria M/D_g genere la señal apropiada de distancia para aplicación al contador D_g . La modificación necesaria de la distancia para simplificar la graduación aplicada tal y como se ha descrito anteriormente puede incorporarse a los valores memorizados. Los distintos marcadores pueden colocarse a lo largo de la vía a intervalos para asegurar que la distancia en el contador D_g está puesta correctamente al día según se necesite para mantener la precisión requerida de parada.

25 La figura 8 se ilustran en forma de diagrama dos formas de marcador. La figura 8a muestra un marcador de vía de bucle simple, mientras que la figura 8b muestra un marcador de vía de bucle doble. El marcador de bucle simple producirá en teoría un diagrama de señal de radiación simétrica pero se cree que la derivación producida por un vehículo -

30



conductor que abandona el cable reduce la radiación en el extremo de salida. En consecuencia, se prefiere la forma de bucle doble de la figura 8b con bucles opuestos activados para formar una señal central nula.

5

Cuando el marcador es el primer marcador en la vía entonces pueden utilizarse las señales ilustradas en la parte 1 de la figura 8. En toda la longitud activa del marcador a o b se cuentan sólo la mitad de los impulsos DR (por ejemplo, uno sí y otro no). El total de este recuento es la distancia del centro del marcador del último recuento de impulsos completos. Para el primer marcador de las figuras 2 y 3 y todos los marcadores de la forma modificada de la figura 3 en la que se utilizan marcadores distintos está informada es todo lo que se necesita. La exactitud del emplazamiento del centro del bucle es importante ya que el bucle tiene unos 3 m de longitud y sólo el centro indica correctamente la posición del marcador.

10

15

20

En la figura 8, parte 2, se ilustran las señales para el segundo marcador del circuito realmente mostrado en la figura 3. En toda la longitud activa del marcador no se cuentan los impulsos. Cuando se lleva a cabo la multiplicación por (N-1) la parte no contada de la distancia queda eliminada dejando un valor correcto para la distancia que hay que recorrer hasta el punto de parada.

25

30

El dispositivo de control se ha descrito en forma de una sección de circuito central y otras diversas secciones de circuito que proporcionan información. La sección central puede llevarse a la práctica de cualquier otra manera fácilmente comprensible para los entendidos en la técnica y algunas de estas formas se indican, pero la invención



no se limita en abasoluto a esta descripción simplemente ejemplar. Por otra parte, las demás secciones pueden ser realizadas de diversas formas para suministrar la información requerida.

5 El dispositivo de control se ha descrito con referencia a la detención de un tren en un punto específico de una plataforma pero es adecuado para muchas formas de vehículos tales como cualquier forma de vehículo que circula sobre una vía o guiado de cualquier otro modo, y para controlar tales vehículos durante otros tipos de movimiento, por ejemplo, para dar preferencia de paso a otros vehículos en las uniones y/o cruces.

N O T A .-

15 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente, presentada en Inglaterra, bajo el número 30147/73, de fecha de 18 de agosto de 1.973, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre:

25 "PERFECCIONAMIENTOS EN EQUIPOS PARA EL CONTROL DE LA VELOCIDAD DE VEHICULOS; caracterizándose por lo siguiente:

30 1ª.- Perfeccionamientos en equipos para el control de la velocidad de vehículos, caracterizados porque se disponen medios de memorización de un perfil de interrelación distancia /velocidad conteniendo señales que representan

pe



los valores deseados de velocidad de referencia del vehículo a unos valores particulares de distancia de referencia desde una posición predeterminada del vehículo en la que el perfil distancia/velocidad debe aplicarse al control del vehículo, medios para determinar la velocidad del vehículo acoplados al mismo para determinar la velocidad real del mismo, medios para determinar la distancia recorrida por el vehículo acoplados al vehículo para determinar la distancia que ha recorrido el vehículo más allá de dicha posición predeterminada, medios de comparación acoplados a dichos medios de determinación de la velocidad y a los citados medios de determinación de la distancia de recorrido para comparar la relación real entre velocidad y distancia recorrida con el valor deseado registrado en dichos medios de memorización para producir una comparación resultante, y medios para el control de la velocidad del vehículo acoplados a dicho vehículo para controlar su velocidad de acuerdo con la citada comparación resultante y mantener la velocidad del vehículo en relación con la distancia recorrida más allá de dicha posición predeterminada hasta dentro de unas variaciones predeterminadas de dicho perfil.

2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el citado perfil es un perfil de frenado y los medios de control de la velocidad comprenden al menos un sistema de frenado del vehículo acoplado al mismo para reducir su velocidad cuando se reciban las señales de frenado de los medios de comparación.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª o la reivindicación 2ª, caracterizados porque dichas variaciones predeterminadas son unos límites superior e inferior de desviación predeterminados de dicho perfil, incluyen-

pe



do los medios de control de la velocidad unos medios para -
llevar la velocidad del vehículo en relación con la distancia
recorrida más allá de dicha posición hasta dentro de dichos
límites en caso de que los superaran.

5 4ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de
las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las
desviaciones del límite se separan cada una del perfil por un
porcentaje correspondiente de la velocidad a la distancia a-
propiada para la parte correspondiente del perfil.

10 5ª.- Perfeccionamientos según la reivindi-
cación 4ª, caracterizados porque la comparación resultante
representa una de estas tres condiciones: el valor de referen-
cia se encuentra más allá de un valor límite; entre un valor
límite y un valor central; o más allá del otro valor límite.

15 6ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de
las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los
medios de comparación incluyen dos elementos de circuito com-
parador, uno que responde a uno o a ambos de los valores de
referencia y el valor o valores respectivos medidos, y el o-
tro a uno seleccionado de los valores de límite y los valores
de referencia.

20 7ª.- Perfeccionamientos según la reivindica-
ción 6ª, caracterizados porque el valor límite se selecciona
por un conmutador que responde al comparador que da una indi-
cación del lado del valor de referencia en el que se encuentra
25 el valor medido.

30 8ª.- Perfeccionamientos según la reivindi-
cación 5ª, o cualquiera de las reivindicaciones 6ª ó 7ª, cuan-
do depende directa o indirectamente de la reivindicación 5ª,
caracterizados porque cada una de las cuatro condiciones está



representada por una combinación de las salidas del comparador de una señal binaria de un bit y una señal de validez, indicando el estado de la señal binaria qué valor es el mayor e indicando la señal de validez si la comparación es o no válida.

5

9ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la serie de valores de distancia se producen sumando en sumadores binarios adecuados los porcentajes respectivos de un valor binario que representa la distancia límite más pequeña.

10

10ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9ª, caracterizados porque el valor de la distancia límite menor es proporcionado por una memoria en una o más ocasiones y corregido en un contador que mantiene el valor para movimiento del vehículo por impulsos que representan unidades de distancia recorrida generados por un tacómetro situado en el vehículo.

15

11ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la distancia para el valor de distancia medida es la distancia a un punto de parada requerido para el vehículo.

20

12ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11ª, caracterizados porque dicha distancia se mide contando hacia atrás la distancia conocida desde un marcador provocado antes del punto de parada.

25

13ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10ª, o cualquiera de las reivindicaciones 11ª ó 12ª cuando dependen directa o indirectamente de la reivindicación 10ª, caracterizados porque el valor de referencia se contiene en otra memoria.

30



5

14^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13^a, caracterizados porque el valor se encuentra en forma digital y el valor apropiado a un instante de tiempo o a una posición del vehículo se selecciona de los valores registrados en la memoria.

10

15^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14^a, caracterizados porque la selección es provocada por una señal que representa el valor instantáneo medido de otro parámetro encontrándose el valor seleccionado de acuerdo con una relación deseada entre el primero y el segundo parámetro.

15

16^a.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la distancia está representada por una señal binaria codificada que tiene dos componentes, un exponente y una mantisa, representando la mantisa el número suficiente de cifras significativas en el valor binario de la distancia y el exponente el orden de la cifra más significativa de la mantisa.

20

17^a.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los medios para determinar la velocidad del vehículo comprenden un tacómetro productor de impulsos y la distancia representada por los impulsos de "distancia recorrida" se corrige por los errores mecánicos en la precisión de su generación por un medio de calibración que responde al número de impulsos en una distancia recorrida indicada exteriormente y conocida para ajustar la distancia asignada a cada impulso.

25

30

18^a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17^a, caracterizados porque el calibrador es un multiplicador binario de frecuencia, cuya relación de multiplica-



ción es la relación necesaria para ajustar la distancia asignada.

5 19ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10ª, caracterizados porque la relación se deriva de una memoria en respuesta a una entrada del número de impulsos registrados en la distancia conocida.

10 20ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la distancia medida al punto de parada se deriva de un valor - aproximado registrado en el vehículo, corrigiéndose dicho valor con la información derivada de los marcadores situados en la vía.

15 21ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 20ª, caracterizados porque el equipo comprende un circuito de aplicación de corrección que incluye unos medios que corresponden a los marcadores que responden a un primer marcador para insertar dicho valor aproximado, que se refiere a la distancia del primer marcador desde el punto de parada en un contador de arriba a abajo, medios que responden a impulsos que representan las unidades de distancia recorridas para reducir el valor en el contador hasta que se detecta el segundo marcador, en una fracción conocida $1/N$ de la distancia del primer marcador al punto de parada, y medios para derivar
20 (N-1) veces la diferencia entre el valor reducido y el valor aproximado como la distancia medida desde el segundo marcador.
25

30 22ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 20ª ó 21ª, caracterizados porque la distancia medida se deriva igualmente por un circuito que responde a unos marcadores identificables de vía para proporcionar un valor de distancia medida apropiado a un marcador identificado como



dicha distancia límite más pequeña.

23ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4ª, o cualquier reivindicación directa o indirectamente dependiente de la reivindicación 4ª, caracterizados porque el grado de regulación de la velocidad se determina por dicho ajuste de porcentajes, escogiéndose los valores límite como menor a la variación de velocidad obtenida por un cambio de parada en el nivel de frenado seleccionado.

24ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los medios de memorización del perfil tienen partes alternativas, - apropiadas cada una de ellas a un tipo diferente de vía para el vehículo.

25ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 24ª, caracterizados porque dichos tipos diferentes de vía son vías de diferentes gradientes.

26ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 25ª, caracterizados porque la vía incluye una serie de gradientes diferentes, y se proporcionan medios de selección para seleccionar las partes de los medios de registro del perfil apropiadas instantáneamente al gradiente que se atraviesa.

27ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 26ª, caracterizados porque dichos medios de selección se encuentran montados en el vehículo.

28ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 26ª, caracterizados porque los citados medios de selección van montados en la vía.

29ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el grado de regulación de la velocidad se alcanza seleccionando un



nivel cada vez de varios niveles de fuerza de frenado.

5 30a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 29a, directa o indirectamente dependiente de la reivindicación 6a, caracterizados porque el nivel seleccionado se deriva de las salidas de los comparadores, de acuerdo con la condición indicada.

10 31a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 30a, caracterizados porque el sistema incluye un circuito lógico que responde a las señales binaria y de validez y de validez para seleccionar el nivel necesario relativo al nivel escogido para el perfil.

15 32a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 31a, caracterizados porque el nivel relativo se convierte en nivel real por otro circuito lógico en respuesta al nivel relativo y la velocidad medida.

 33a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 32a, caracterizados porque el nivel real se pone en vigor o se retrasa por medio de un circuito calculador.

20 34a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 33a, caracterizados porque el retardo es para impedir una aplicación inicial del freno por debajo del nivel de perfil y posteriormente para impedir un cambio en el nivel de frenado hasta que ocurre una cierta desaceleración desde un cambio anterior del nivel.

25 35a.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 32a-34a, caracterizados porque el nivel real se pone en vigor por medio de un enganche fijado al nivel.

30 36a.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la citada posición predeterminada del vehículo va marcada por un

pe



marcador situado en la vía al que responde durante el uso los citados medios para determinar la distancia de recorrida del vehículo.

5

37ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 36ª, caracterizados porque dicho marcador es un bucle simple.

10

38ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 36ª, caracterizados porque dicho marcados es un bucle doble, y los citados medios de determinación de la distancia de recorrido del vehículo responden en el uso al paso por el centro del bucle.

15

39ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el citado vehículo es un vehículo de ferrocarril que viaja sobre un par de rieles separados.

20

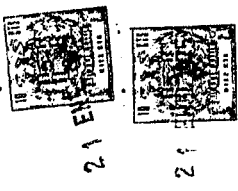
40ª.- Perfeccionamientos en equipos para el control de la velocidad de vehículos; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 32 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21 ENE. 1975

WESTINGHOUSE BRAKE AND SIGNAL
COMPANY LIMITED.

L. GOMEZ ACEBO Y MODET
Firmados: L. Gaita Fernández



21 EN

21 EN

ESCALA VARIABLE

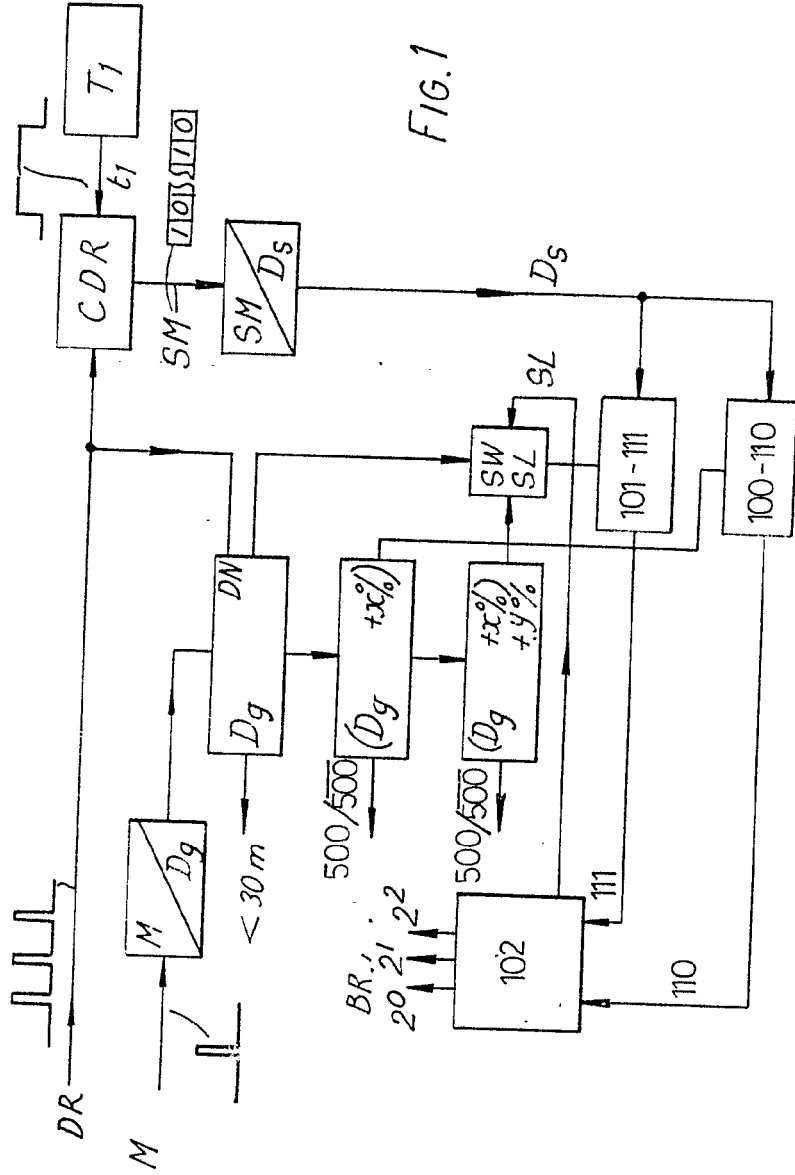
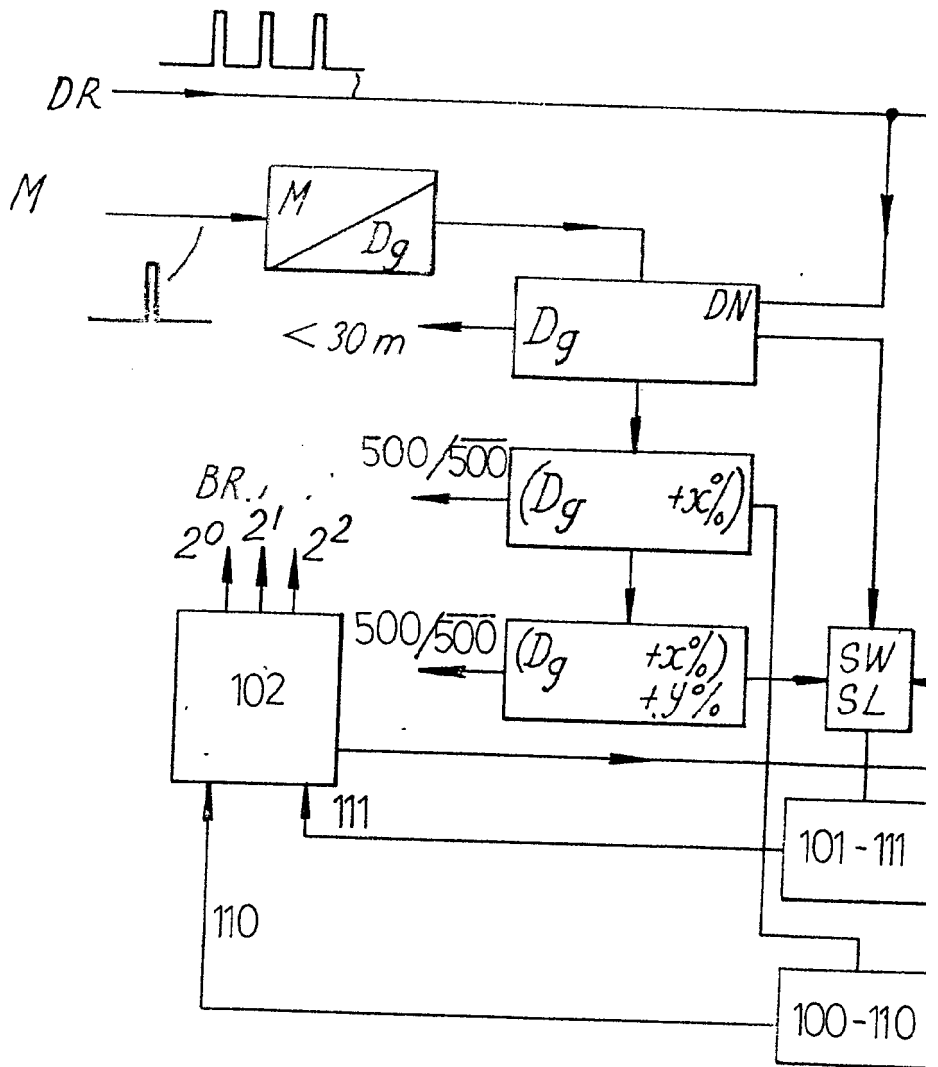


FIG. 1

Madrid 21 EN

J. GOMEZ ADEBO Y RODEL
 P. Firmado: L. Gasa. Firmado:
[Signature]



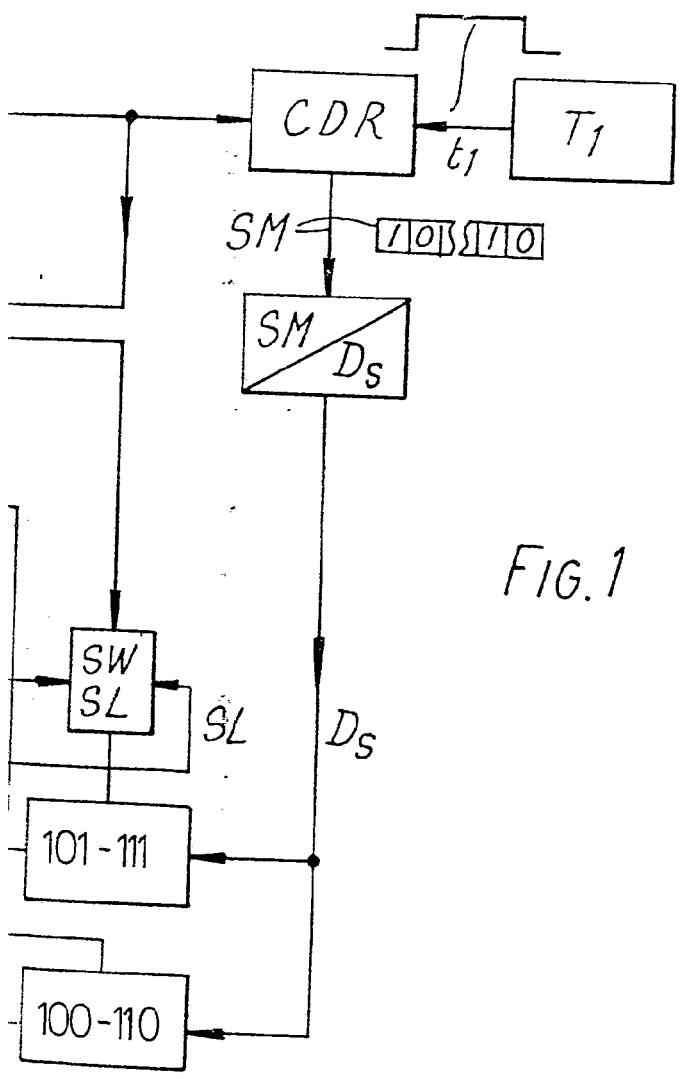
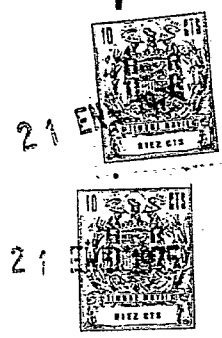


FIG. 1

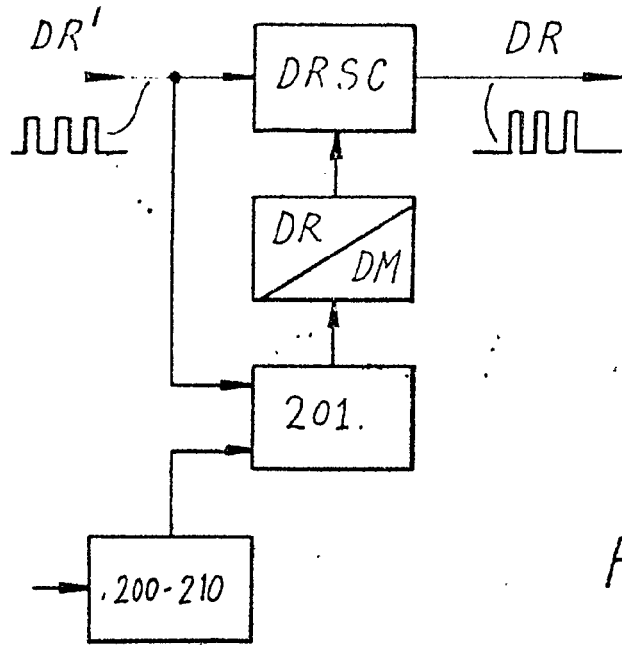
ESCALA VARIABLE

Madrid 21 ENE 1975

J. GOMEZ ACEBO Y MODESTO
p. p. Firmado: L. Gaeta Fernández

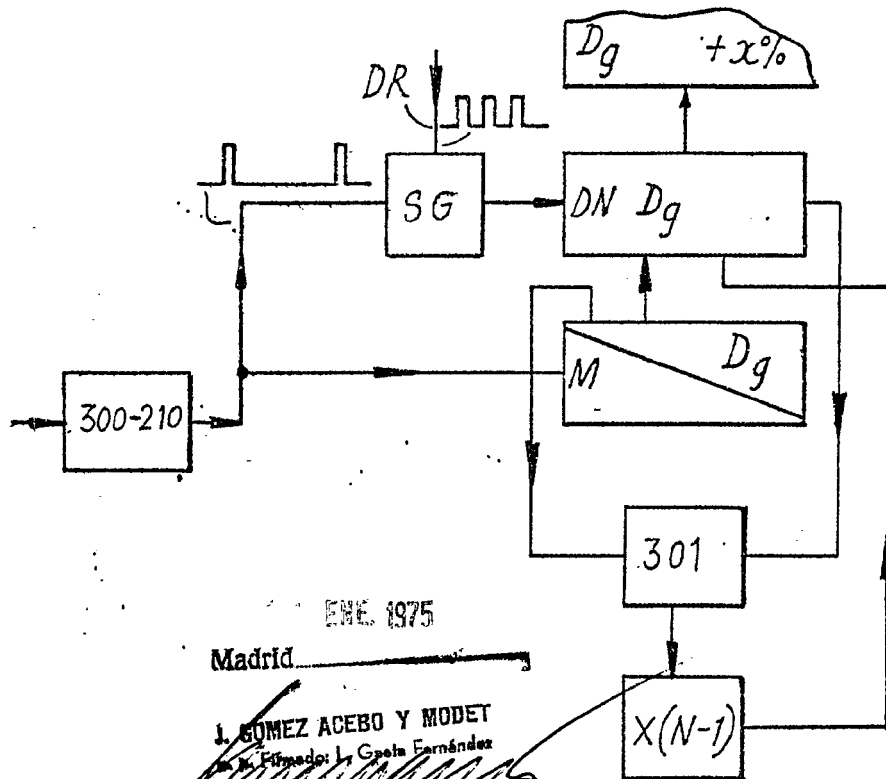


FIG. 2



ESCALA
VARIABLE

FIG. 3



ENE. 1975

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODET

Firmado: J. Gómea Fernández

21



FIG. 4

D _s (CP)								D _s (CS)														
E			M					M.S.D.												L.S.D.		
A	B	C	D	E	F	G	H	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z			
0	0	0	D	E	F	G	H	0	0	0	0	0	0	0	D	E	F	G	H			
0	0	1	D	E	F	G	H	0	0	0	0	0	0	1	D	E	F	G	H			
0	1	0	D	E	F	G	H	0	0	0	0	0	1	H	D	E	F	G	H			
0	1	1	D	E	F	G	H	0	0	0	0	1	G	H	D	E	F	G	H			
1	0	0	D	E	F	G	H	0	0	0	1	F	G	H	D	E	F	G	H			
1	0	1	D	E	F	G	H	0	0	1	E	F	G	H	D	E	F	G	H			
1	1	0	D	E	F	G	H	0	1	D	E	F	G	H	D	E	F	G	H			
1	1	1	D	E	F	G	H	1	H	D	E	F	G	H	D	E	F	G	H			

FIG. 6

ESCALA
VARIABLE

100-110		101-111		501.	BR		
110	500/500	111	500/500		>S ₁	<S ₂	30m <S ₂
0	o 500	0	o 500	—	0	0	2
0	y 500	1	y 500	A	4	3	2
1	y 500	0	500	B	5	4	2
1	o 500	1	500	C	6	5	2

Madrid 21 ENE. 1975
L. GOMEZ ACEBO Y MOET
In. p. Firmador: L. Gola Fernandez

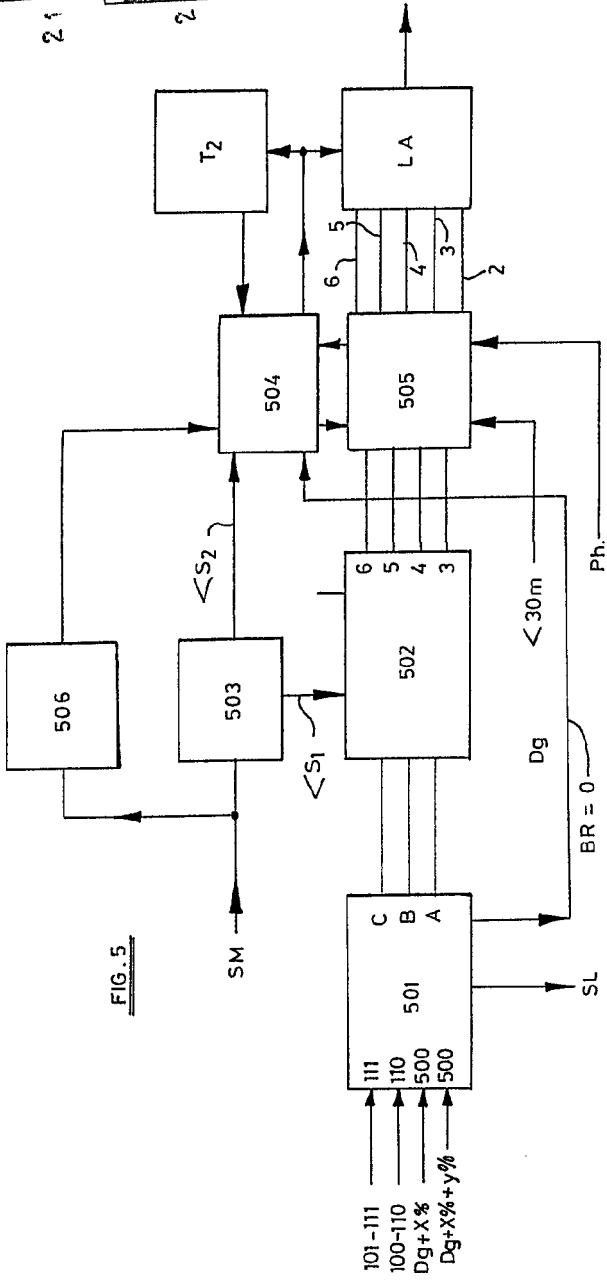


FIG. 5

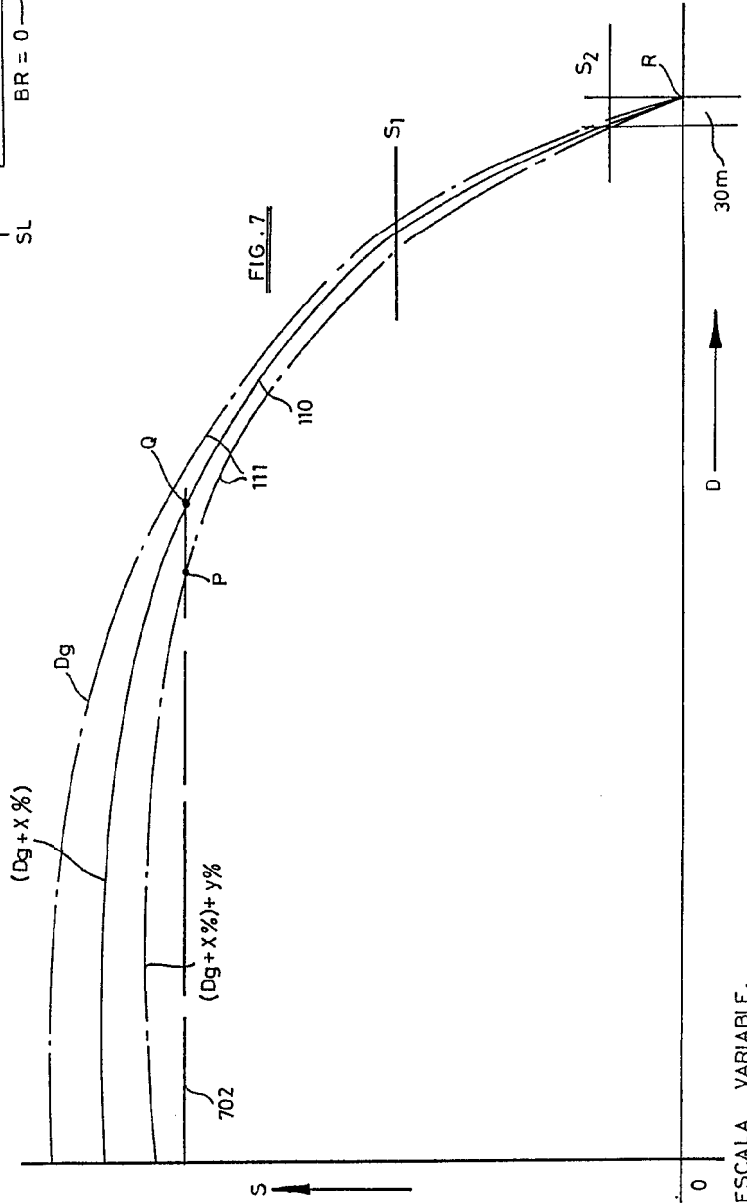


FIG. 7

ESCALA VARIABLE

21 ENE. 1975

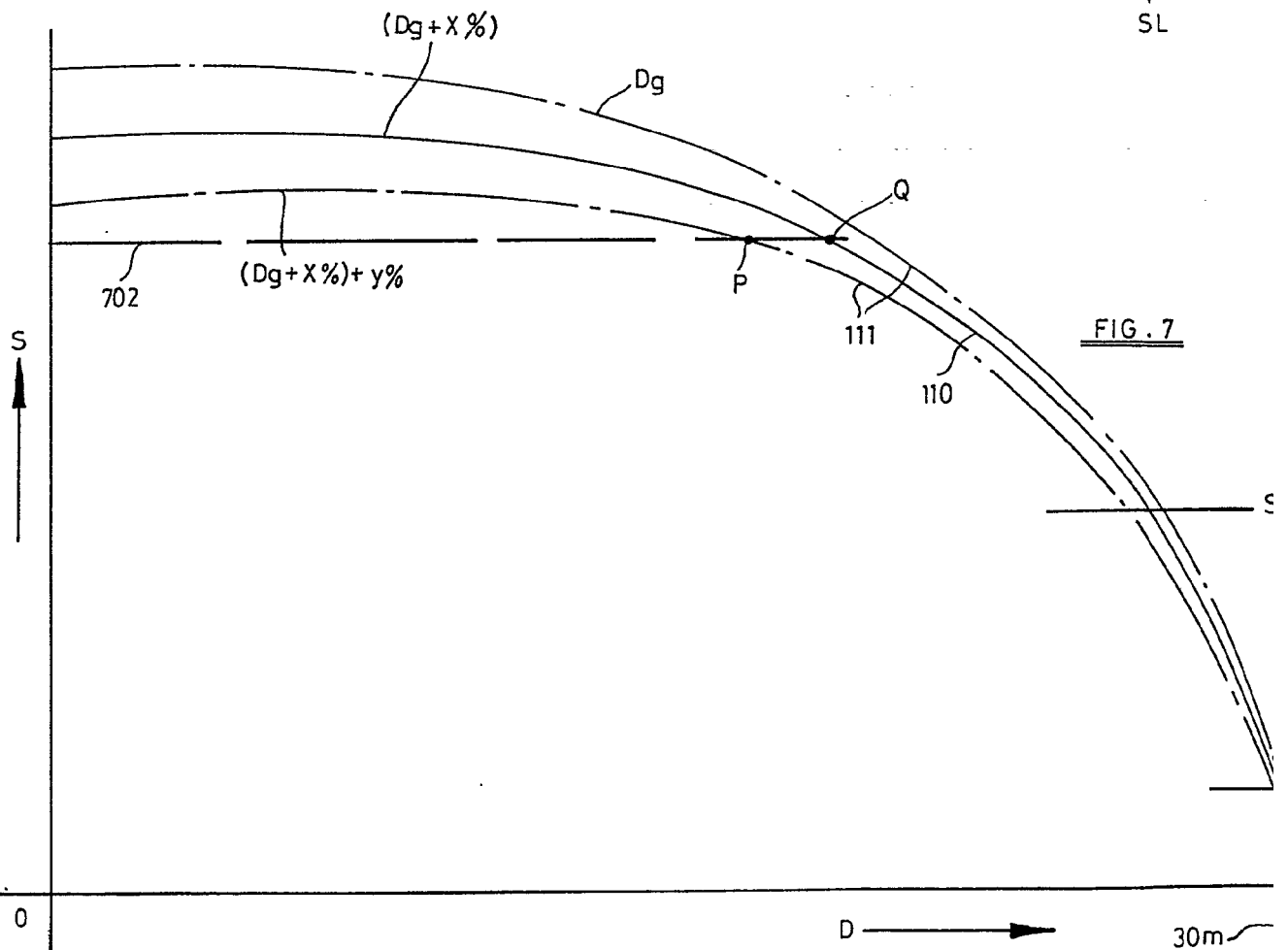
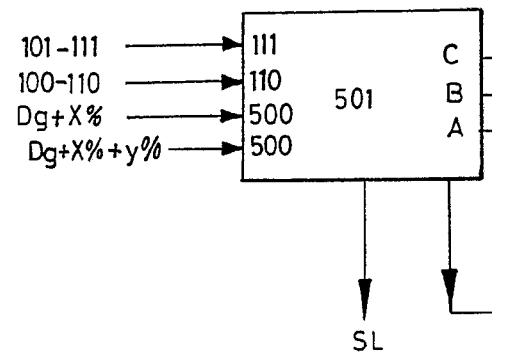
Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MOJET
P. FERRAZ L. GARCIA FERRAZ

ESCALA VARIABLE.

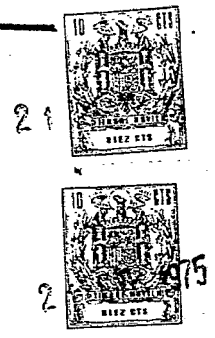
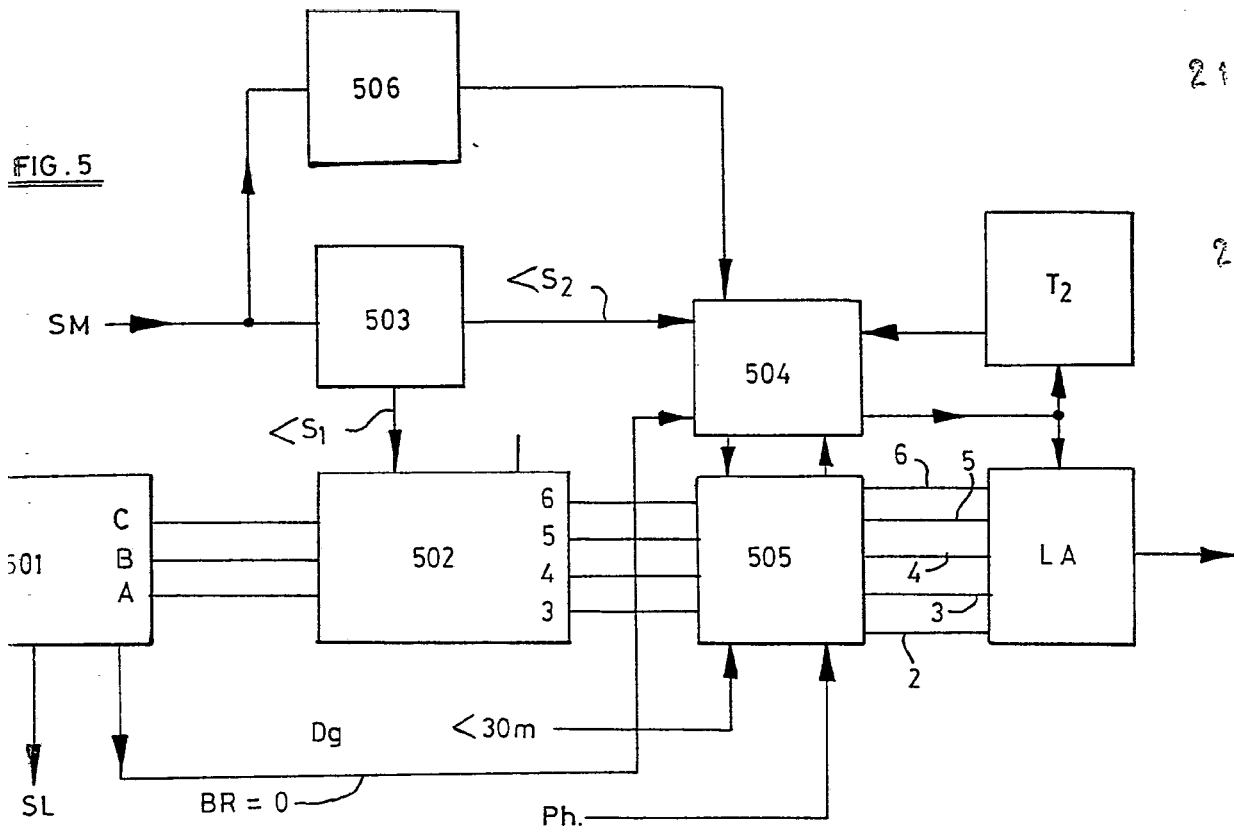
FIG. 5

SM →



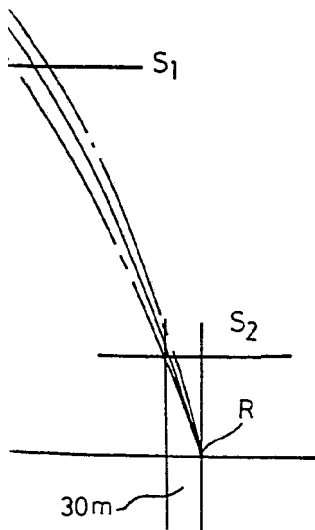
ESCALA VARIABLE.

FIG. 5



ESCALA VARIABLE

3.7



21 ENE. 1975

Madrid

J. GOMEZ ACEBO Y MODET

p. Firmado: L. Gasta Fernández



21



21 ENE

ESCALA VARIABLE

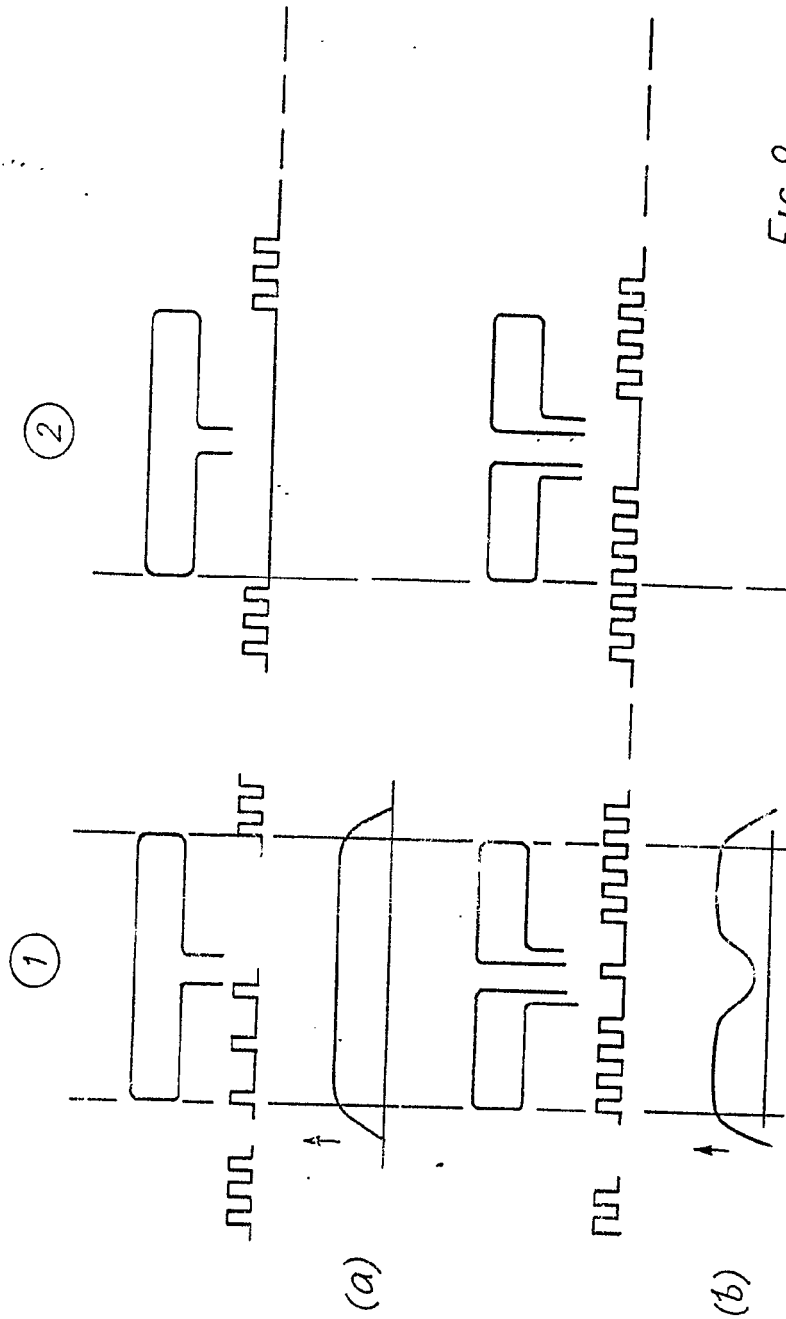
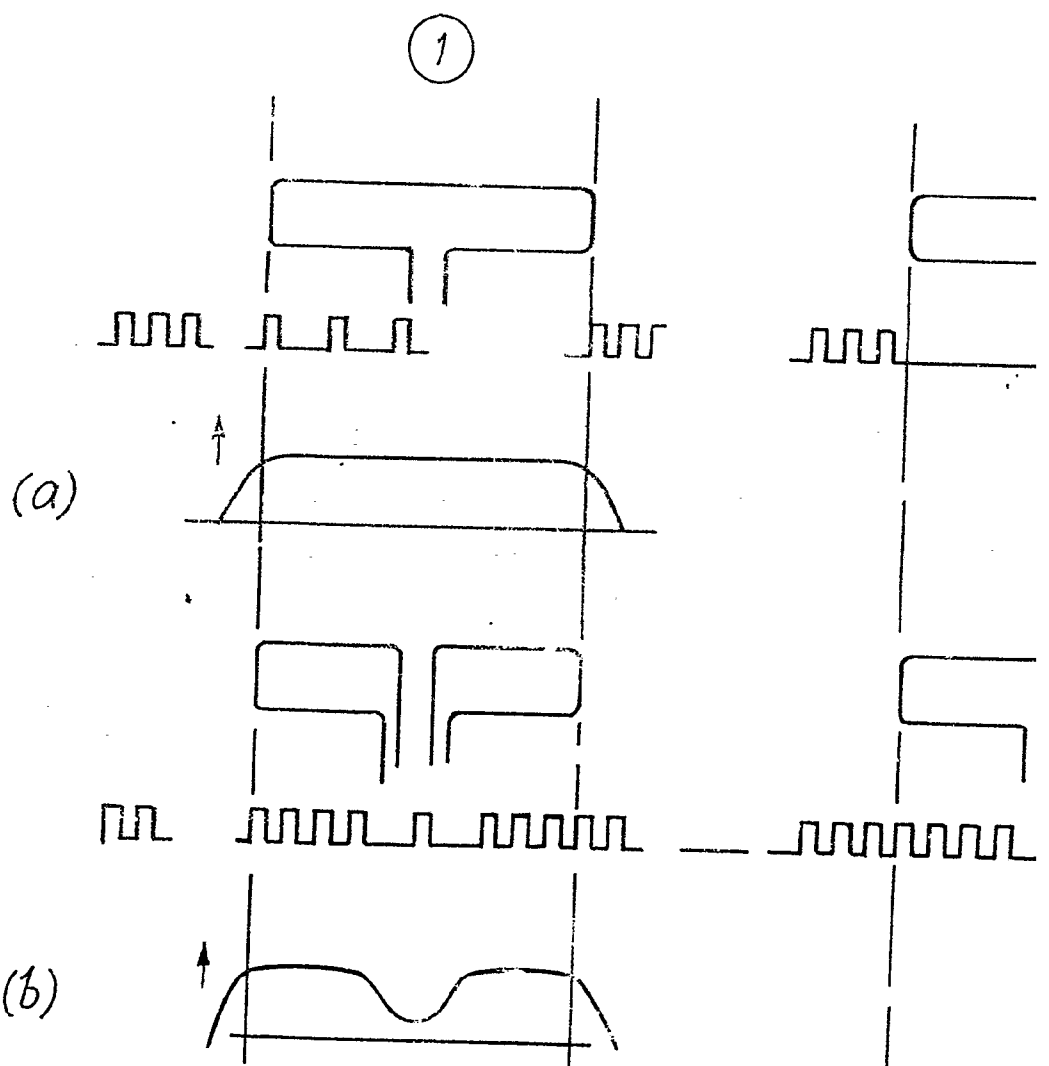


FIG.8

21 ENE 1975

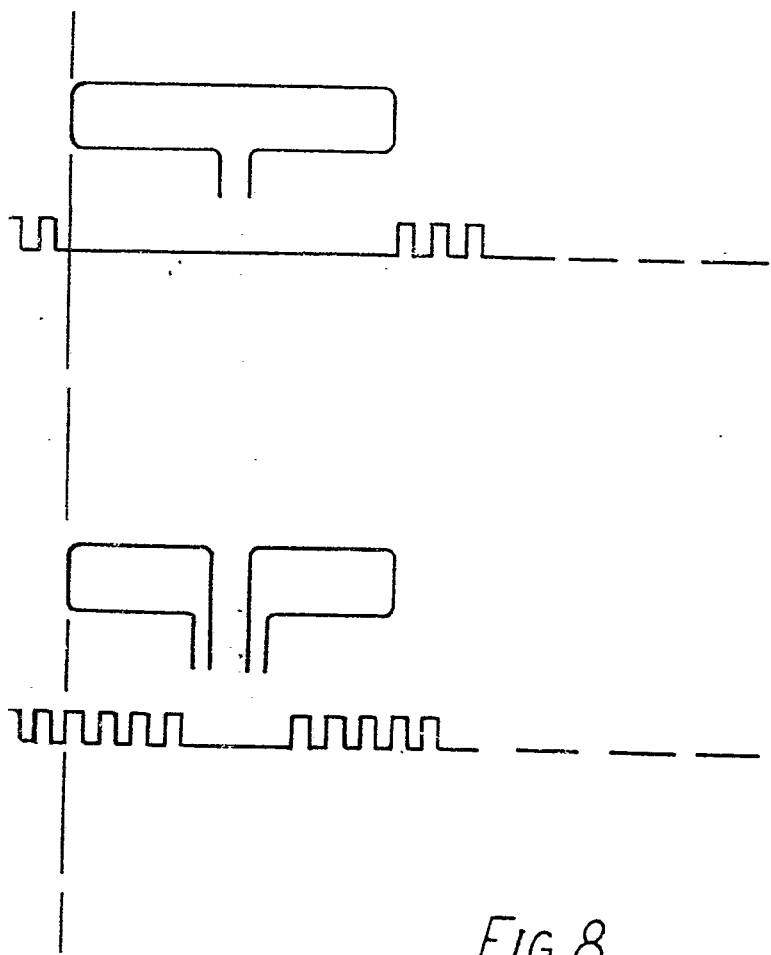
Madrid

J. GOMEZ ADEGO Y MOJET
Ingenieros de Ferrocarril L. Gasta Ferriz de





2



ESCALA
VARIABLE

21 ENE. 1975

Madrid

FIG.8

J. GOMEZ ACEBO Y MODET
p. p. Firmados L. Goite Fernández

A handwritten signature in cursive script, likely belonging to L. Goite Fernández, written over the printed name.