

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

| | | | |
|-------|----|----------------------------------------------------|-------|
| 19 ES | 21 | 11 NÚMERO 478933 | 20 AI |
| | | 22 FECHA DE PRESENTACION 23 MAR. 1979 | |

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

| | | |
|----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 20 PRIORIDADES: 31 NÚMERO 11747/78 | 32 FECHA 23.3.1978 | 33 PAIS INGLATERRA |
|----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|

| | | |
|------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B61L 3/24 | 62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 64 TITULO DE LA INVENCION SISTEMA DE CONTROL AUTOMATICO RECEPTOR DE MULTICANALES PARA LA PROTECCION DE TRENES. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| |
|-------------------------------------------------------------------------|
| 71 SOLICITANTE (S) WESTINGHOUSE BRAKE AND SIGNAL COMPANY LIMITED |
|-------------------------------------------------------------------------|

| |
|------------------------------------------------------------------------------|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE 3 John Street, Londres WC1N 2ES, Inglaterra |
|------------------------------------------------------------------------------|

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 72 INVENTOR (ES) BRYAN CHARLES REYNELL BRINKLER, Ing. DAVID JAMES GLYDE, Ing. TERENCE MALCOLM GEORGE, Ing. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| |
|-----------------|
| 73 TITULAR (ES) |
|-----------------|

| |
|-------------------------------------|
| 74 REPRESENTANTE GOMEZ-ACEBO |
|-------------------------------------|

La presente invención se refiere a un sistema de control automático receptor de multicanales para la protección de trenes.

Un dispositivo conocido para el control automático de trenes comprende un primer sistema de control para el funcionamiento automático del tren y un segundo sistema de control para protección automática del tren. El sistema de funcionamiento automático del tren controla automáticamente la puesta en marcha, circulación, marcha con los motores sin corriente y los frenos sin hechar, frenado y detención del tren de acuerdo con cualquiera de un número de posibles señales de frecuencia alternativa se comuniquen al tren. Desde los circuitos de la vía a lo largo de la vía de ferrocarril, una señal adicional de orden de frecuencia que representa un límite de velocidad máxima de seguridad se transmite al sistema de protección automática del tren. En el caso de que el tren supere un límite de velocidad seguro, o se produzca un defecto en el sistema de funcionamiento automático del tren, o en la transmisión o recepción de las señales de frecuencia de límite de velocidad, el sistema de protección automático del tren se impone a cualquier orden de control del tren para reducir su velocidad. La intención es proporcionar un sistema de control automático del tren inherentemente seguro, o sea, uno en el cual ningún fallo o combinación de fallos concebibles de por resultado un estado de peligrosidad, como una velocidad excesiva, y la entrada del tren en una sección de vía ocupada.

En el sistema mencionado, los circuitos de protección automática del tren comprenden canales paralelos duplicados que tienen cada uno filtros de LC de paso de banda estrecho idénticos construidos con componentes robustos de baja probabilidad de fallo. La señal de límite de velocidad se transmite como una corriente eléctrica codificada en frecuencia por un circuito de la vía y se detecta en el tren por bobinas captadoras inductivas montadas por delante del tren y por encima de cada rail y por delante del eje delantero. Normalmente, tan solo el fil

tro apropiado en cada uno de los dos canales correspondientes a la frecuencia transmitida produce una señal de salida, estas señales de salida del filtro se comparan por una circuiteria apropiada a prueba de fallos con una señal que representa la velocidad real del tren, por ejemplo, derivada de un tacómetro montado en un eje, para determinar si el tren supera o no el límite de velocidad para la sección particular de la vía ocupada en dicho momento. Si el tren supera el límite de velocidad máxima de seguridad, el sistema de protección automática del tren se impone a la orden de activación del sistema de funcionamiento automático del tren y hace entrar en acción los frenos del tren para reducir su velocidad o para hacer inclusive que se detenga. Asimismo, en cualquier otra situación de funcionamiento en la cual no concuerden las señales de salida de los dos canales de filtro, los frenos del tren entran en acción de un modo similar. Dicha situación surge, por ejemplo, si uno de los filtros no produce señal de salida o el circuito de la vía o una o más de las bobinas captadoras falla.

En el diseño de circuitos y sistemas electricos del tipo mencionado, y también de componentes como los relés de enclavamiento, se adopta una filosofía de diseño sin fallos. Esencialmente comprende de dividir todos los modos de fallo o averia como "fallos del lado derecho" o "fallos del lado incorrecto", el primer modo mantiene una integridad de seguridad mientras que el último da por resultado una condición posiblemente peligrosa. Por lo tanto, para todas las configuraciones de circuitos y sistemas se canalizan todos los fallos concebibles y el diseño se organiza para asegurar, lo más posible, que cualquier fallo o avería produzca un estado de "fallo del lado derecho", en adelante dicho circuito y sistema se denominaran circuitos de seguridad, etc., y los que no se han diseñado de este modo se denominaran circuitos sin seguridad, etc.

Según la presente invención, se proporciona un aparato

to de control de receptor de multiples canales para el sistema de control de un vehículo que comprende por lo menos un canal receptor de seguridad que funciona para producir una señal de salida que depende de una señal recibida, por lo menos un canal receptor sin seguridad paralela que funciona también para producir una señal de salida que depende de la señal recibida, y una pluralidad de dispositivos de control cada una de cuyas entradas responde a la señal de salida procedente de un canal de recepción respectivo y cuyas salidas se conectan, en combinación, para controlar el estado de funcionamiento de un dispositivo de control en un sistema de control del vehículo, diseñándose los medios de control para ocupar un primer estado de funcionamiento cuando todas las salidas del canal de recepción son equivalentes y para ocupar un segundo estado de funcionamiento en todas las demás condiciones.

En una modalidad preferible de la invención, para utilizarse en un sistema de control automático de un tren, el aparato va montado en el tren y el dispositivo de control se conecta en su segundo estado de funcionamiento para hacer que funcionen los frenos del tren, y las salidas de los dispositivos de control se conectan en serie para controlar la activación del dispositivo de control de modo que el dispositivo de control ocupa un estado activado o su primer estado de funcionamiento tan solo cuando todas las salidas del canal de recepción son equivalentes y ocupe su segundo estado de funcionamiento siempre que las salidas del canal de recepción no sean equivalentes o no concurrean.

Para que la invención se pueda comprender con mayor claridad y ponerse fácilmente en práctica, se describe a continuación a título de ejemplo, un sistema de protección automática del tren, que incorpora la forma preferible de la invención, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1a es un diagrama de circuito esquemático de un canal de protección automática del tren de seguridad.

La figura 1b es un diagrama de circuito esquemático de un canal de protección automática del tren sin seguridad, y

5 La figura 2 es un diagrama esquemático de parte de un sistema de protección automática del tren e ilustra la forma en que se combinan los circuitos de las figuras 1a y 1b.

La parte del sistema de protección automática del tren ilustrada y que se describiera a continuación se monta en un vehí-
10 culo de ferrocarril, y en una configuración de funcionamiento, cuyo vehículo puede ser, por ejemplo, un vehículo de tránsito de mercancías o un vehículo de tránsito rápido.

El canal de protección automática del tren de seguridad de la figura 1a es básicamente del tipo conocido y tiene dos entra-
15 das de señal, de las cuales la primera se suministra por una bobina captadora inductiva 12, montada según se ha descrito por encima de los railes, de los cuales uno está indicado por la referencia 10, para detectar una señal de corriente portadora de audiofrecuencia modulada en un circuito de la vía que designa una velocidad máxima de seguridad para un vehículo en la sección de vía correspondiente. La señal de frecuencia de modulación detectada pasa a través de un filtro, amplifica-
20 dor y demodulador de la corriente portadora 14 y la frecuencia de modulación detectada se suministra a las entradas de cinco subcanales de detectores de frecuencia de límite de velocidad paralelos 16, 18, 20, 22 y
25 24. Cada uno de los subcanales 16-24 contiene un filtro de L-C de paso de banda 26 compuesto solamente por componentes pasivos. Las bandas de paso de frecuencia de los filtros 26 en cada canal 16-24 se sintonizan a diferentes frecuencias de señal de designación del límite de velocidad y tienen anchuras de banda sin superposición. La salida de cada
30 filtro 26 se conecta a la bobina de control 28 de un transductor 30 que

tiene dos núcleos toroidales magnéticamente saturables 32 y 34 acoplados de una forma inductiva a bobinas de salida conectadas en serie 36 y 38, respectivamente.

Las cinco frecuencias de los códigos de designación del límite de velocidad que comprenden las entradas a los filtros 26 en este ejemplo quedan en la gama de una octava v.g., 20-40 hercios, pero se pueden emplear gama más amplias y otras gamas.

La segunda entrada de señal al circuito de la figura la es una señal que depende de la velocidad del vehículo, de un taco-generador ilustrado esquemáticamente en la figura la como una rueda dentada 40 montada en un eje 42, o movida por una rueda u otra parte del mecanismo de transmisión de tracción (no ilustrado). Un sensor de proximidad magnético relativamente fijo 44, que responde al paso de los dientes, detecta la relación de la rueda 40, generando por lo tanto una señal indicativa de la velocidad real del vehículo. Esta señal indicativa de la velocidad se conecta al amplificador 45 cuya salida se conecta en paralelo a las entradas de cinco filtros de paso bajo, de los cuales solamente se ilustra el filtro 46 en el subcanal 16. Cada filtro, por ejemplo el filtro 46, se sintoniza para desconectarse en el límite de anchura de banda superior del filtro correspondiente 26 y se diseña y construye siguiendo el principio de seguridad de ferrocarriles.

En cada uno de los subcanales 16-24 la señal de salida de cada filtro de taco-señal, por ejemplo el filtro 46 se conecta a un detector de nivel respectivo 48 cuya salida es prácticamente cero para entradas de baja amplitud, pero que alcanza una escala plena cuando la señal de salida del filtro 46 se le eleva por encima de un nivel predeterminado.

La señal de salida del detector de nivel 48 alimenta a una bobina de control 50 de un segundo transductor 52 que tiene dos

núcleos magnéticamente saturables 54 y 56 enlazados de una forma inductiva con bobinas 58 y 60 de salida del transductor conectadas en serie. La configuración estructural del transductor 52 es similar a la del transductor 30, excepto en una bobina suplementaria 50a capaz de activar como bobina de control alternativa conectada a una unidad de velocidad cero 40a movida del mismo modo que el taco-generador y que funciona a velocidades cero y muy bajas para producir una salida de frecuencia correspondientemente baja de amplitud suficiente para activar el transductor 52.

Las bobinas de salida 36, 38, 58, y 60 de los transductores 30 y 52 se conectan en serie entre sí y con el primario 62 de un transformador de corriente alterna de tipo normal 64 entre los polos BX y NX de una fuente de alimentación de corriente alterna monofásica de una frecuencia de 10 kilohertzios, en este ejemplo, aunque se pueden emplear otras frecuencias en otras modalidades. El secundario 66 del transformador alimenta a un rectificador de onda completa que comprende diodos 70 para proporcionar una línea de corriente continua positiva 72 y tiene una toma central en 68 para proporcionar una línea negativa o de retorno que alimenta a la bobina de un relé 74. Un capacitor 78 se conecta entre las líneas positiva y de retorno en paralelo con la bobina del relé 74 y mantiene el relé activado durante un corto periodo de tiempo según se describiera mas adelante.

En la práctica, los transductores 30 y 52 actúan como dos interruptores en serie que controlan la corriente de BX a NX a través del primario 62 del transformador 64. Normalmente, una sola frecuencia de designación de la velocidad se recibe por las bobinas 12, suponiendo que ésta frecuencia sea la frecuencia a la que se ha sintonizado el filtro 26 en el canal 16., entonces el filtro 26 produce una corriente de salida y la corriente fluye a través de la bobina de control 28 del transductor 30 cambiando las bobinas de salida del transductor

36 y 38 a su estado de baja impedancia. Suponiendo también que el tren avance a menos del límite máximo de velocidad correspondiente al límite de frecuencia superior del canal 16, entonces la salida del taco-generador 40-42-44, amplificada por el amplificador 45, pasa a través del filtro 46 y produce una señal en la entrada del detector de nivel 48 que por lo tanto, ocupa un estado "alto". La bobina de control 50 del transductor 52 recibe corriente de la salida del detector a nivel 48 y las bobinas 58 y 60 cambian a su estado de baja impedancia. Por lo tanto, la corriente pasa desde el polo BX a través del transformador 64 al polo NX y se activa el relé 74. Cuando se activa el relé 74 cierra un par de contactos de interruptor normalmente abiertos 76 que se conectan en el circuito de control de los frenos, cuyo funcionamiento se describirá mas adelante con relación a la figura 2.

No obstante, si el vehículo supera el límite de velocidad representado por la frecuencia de modulación del canal 16, se produce entonces una señal "baja" de salida del detector 48 y no pasa corriente a través de la bobina de control 50 del transductor 52, por lo que las bobinas 58 y 60 cambian a su estado de impedancia "alta" y la corriente alterna a través del primario 62 del transformador 54 es relativamente baja y la corriente continua correspondiente en la línea 72 es insuficiente para mantener el relé 74 en estado activado, permitiendo que se abran los contactos 76.

Los otros subcanales 18, 20, 22 y 24 se conectan en paralelo con el subcanal 16 y funcionan de una forma similar a sus frecuencias diferentes respectivas proporcionando, de este modo, una característica de comportamiento de canal completo que abarca una amplia gama de velocidad en cinco etapas sin superposición. La salida de los subcanales se conectan en paralelo, de modo que cada una pueda activar individualmente el relé 74. Para que el relé 74 no se dispare prematura o incorrectamente, v.g., cuando la velocidad del vehículo pasa de

una etapa a otra, el relé 74 se mantiene durante un corto periodo de tiempo por el voltaje del capacitor 78, cuya capacitancia se elige por lo tanto, para que proporcione un corto "tiempo de retención" suficiente para que el canal recién activado alcance prácticamente la tensión total de salida.

5

En un sistema tradicional de protección automática del tren un segundo canal de seguridad completo e idéntico, que funciona independientemente del primer canal, tiene su salida conectada para hacer funcionar otro rele, similar al relé 74, cuyos contactos se conectan en serie con los del relé 74 para controlar el funcionamiento del sistema de los frenos del vehículo. En el sistema de protección automática del tren que se describe el segundo canal paralelo no es del tipo de seguridad idéntico sino que es un canal digital sin seguridad dispuesto para funcionar de una forma diferente pero para responder a la misma señal recibida que el primer canal y proporcionar una señal de salida similar de activación del relé.

10

15

En el circuito de la figura 1b, una bobina 112 se monta de un modo similar por encima de uno de los railes de la vía 10 y capta, por inducción electromagnética, la señal de frecuencia modulada que designa el límite de velocidad.

20

Esta señal se alimenta a un filtro/amplificador/demodulador de corriente portadora 114 cuya salida se conecta a las entradas de 10 filtros de paso de banda en paralelo 116-134. Los cinco primeros de estos filtros 116-124 son filtros de paso de banda estrecha del tipo pasivo o activo, cada uno tiene su frecuencia central sintonizada a una diferente de las cinco frecuencias de modulación que designa el límite de velocidad. Las salidas del filtro se conectan a detectores de nivel respectivos 136-144, que tiene cada uno un conjunto de salidas lógicas binarias para cambiar los niveles de salida lógicos cuando la señal de salida del filtro respectivo pasa a través de un nivel de ampli-

25

30

tud predeterminado. Las señales de salida binarias de los detectores de nivel pasan en paralelo a un circuito lógico binario por disyunción exclusiva 146 dispuesto para producir una señal de salida cuando hay presentes una sola señal de modulación.

5 Los segundos cinco filtros 126-134 son filtros activos que comprenden cada uno por lo menos un amplificador operacional (no ilustrado) con un bucle de realimentación resistivo/capacitivo, dos dos o mas de dichos amplificadores se podrian en cascada. Los filtros 126-134 tienen anchuras de banda sin superposición y cada uno se sintoniza a
10 una respectiva de las cinco frecuencias que designan límite de velocidad por lo que cada filtro 126-134 corresponde a un filtro respectivo 26 en los subcanales 16-24 en la figura 1a. Las salidas 150.158 de los filtros 126-134, respectivamente, se organizan para que sean de un nivel "0" binario cuando la frecuencia recibida queda fuera de sus anchuras
15 de banda respectivas y un nivel "1" binario cuando la frecuencia queda dentro de la anchura de banda, por lo tanto, normalmente, en cualquier instante solamente una de las salidas se encontrara al nivel "1" binario.

 La velocidad real del vehículo se mide por otro dispositivo
20 tacogenerador, indicado en general por la referencia 160, que produce una salida de impulsos por la línea 162 conectada a una parte Y logica digital binaria 164. Una segunda entrada a la puerta Y 164 se conecta a la salida de un generador de impulsos de un megaherzio 168 por lo que la salida de la puerta Y 164 comprende impulsiones de impulsos
25 de un megaherzio y la longitud de cada impulsión es inversamente proporcional a la velocidad del vehiculo medida por el tacogenerador 160. La puerta Y 164 se conecta a la entrada en serie de un contador binario 170, que produce una salida paralela en las líneas 172 que alimentan
 entradas paralelas a una memoria digital binaria 166 cuyo terminal de
30 cronometración se conecta a la línea 162. La memoria 166 produce tam-

bién una salida paralela por las líneas 174 que, a su vez, alimenta a un circuito lógico descodificador 176 que descodifica el número binario que aparece por las líneas 174 y produce una señal de salida en una de las líneas 178, 180, 182, 184 o 186, según sea apropiado. En la práctica la salida de la puerta Y 164 es una impulsión de impulsos de un magaherzio cuya longitud es inversamente proporcional a la velocidad del vehículo, por lo tanto, durante el periodo de una impulsión el número digital acumulado en el contador 170 es también inversamente proporcional a la velocidad del vehículo. Este número acumulado aparece en las líneas 172, por ejemplo, al comienzo de la impulsión siguiente, se carga en la memoria 166 donde se mantiene temporalmente hasta que se produce por la línea 162 el impulso de cronometración siguiente. Este número digital aparece también en las líneas 174 y se descodifica por el circuito lógico 176.

Si la señal de salida del tacogenerador 160 puede variar entre 0 y 5 kilohertzios, entonces el número mínimo de impulsos contados por el contador 170 es de 200 en una impulsión, correspondiente a la velocidad máxima permitida al vehículo. En cada impulsión se contará un número progresivamente mayor de impulsos a velocidades del vehículo progresivamente más lentas. El circuito lógico descodificador 176 se diseña para que produzca una señal de salida en una de sus cinco líneas de salida según sea la gama, dentro de las cinco gamas, en la cual quede la velocidad representada por el número binario contado.

Cada una de las cinco salidas del circuito lógico descodificador 176 se conecta a una entrada de una de las cinco puertas Y de tres entradas 188, 190, 192, 194 o 196. Una segunda entrada en cada una de estas puertas Y se conecta a la salida 148 de la puerta O exclusiva 146, y la tercera entrada de cada puerta se conecta a la salida respectiva 150-158 desde los filtros 126-134 correspondiendo a la gama de velocidad apropiada. Las salidas de las puertas Y 188-196 se conec-

tan a las entradas de una puerta O 198 de cinco entradas cuya salida se conecta, a su vez, para activar un relé 200. El relé 200 tiene un par de contactos normalmente abiertos 202 que se cierran cuando se activa el relé 200, estos contactos 202 se conectan según se describiera más adelante con relación a la figura 2.

El funcionamiento del canal de protección automática del tren sin seguridad de la figura 1b se detecta una señal indicativa de la velocidad máxima y se alimenta a los filtros 116-134. El circuito O exclusivo 146 indica que solamente se ha recibido una señal, los filtros 126-134 indican el límite de velocidad máxima designada y la salida 178-186 indica dentro de que escala de velocidad se ha medido la velocidad del vehículo. Si la velocidad medida del vehículo es menor que el límite máximo de velocidad y no existe una modulación mezclada, entonces una de las puertas Y 188-196 producirá una señal de salida y la puerta O 198 activará el relé 200. Para que el relé 200 no se dispare prematura e incorrectamente, v.g., cuando la velocidad del vehículo pasa de una etapa a otra, un capacitor 204 se conecta entre el terminal de activación del relé y tierra para "retener" el voltaje de activación del relé.

La figura 2 ilustra en forma esquemática la manera en que se combinan los circuitos de canal de las figuras 1a y 1b en una instalación del vehículo. Los contactos 76 y 202 de los relés 74 y 200, respectivamente, se conectan en serie entre un terminal 80 al que se conecta el terminal positivo B de una fuente de alimentación (no ilustrada), y un terminal 206 que se conecta al terminal negativo N de la fuente de alimentación a través de la bobina de inducido de un relé 310. El relé 310 controla una válvula neumática de funcionamiento eléctrico 312 conectada en la línea de suministro de aire comprimido de un sistema de frenos de un vehículo. La válvula 312 se abre normalmente cuando no se activa el relé 310 pero se cierra por activación del relé 310. La

válvula 312 se conecta en la línea de salida de un depósito de aire comprimido 314, que se carga desde una línea de aire comprimido 316 y controla el suministro de aire comprimido a un cilindro accionador del freno 318. El accionador del freno tiene un pistón 320 situado deslizantemente dentro del cilindro 318 y conectado por medio de una barra de conexión 322 a un bloque o zapata del freno 324 montado por los medios ilustrados esquemáticamente en el dibujo como el pivote 326 para actuar contra la superficie de frenada por rozamiento 328 de una rueda del vehículo. El sistema de frenos ilustrados tiene solamente por finalidad presentar una ilustración esquemática de cualquier sistema de frenos conocido.

En el funcionamiento del sistema, cada uno de los canales de la figura la y la figura lb valora independientemente la velocidad del vehículo con relación a la velocidad máxima permitida, y en el supuesto que no se supere la velocidad máxima, los contactos del rele 66 y 202 permanecen cerrados activando la bobina 310 que mantiene la válvula neumática 312 en una posición cerrada evitando el funcionamiento del sistema de frenos de emergencia, lógicamente se comprenderá que otros medios de funcionamiento del sistema de frenos de emergencia se pueden conectar en paralelo con el sistema de protección automática del tren descrito. Si se produce alguna avería en uno u otro de los canales o en el circuito de la vía portador de la señal de frecuencia modulada indicativa de la velocidad, uno y otro o ambos contactos del rele 76 y 202 se abriran desactivando el rele 310, abriendo la válvula 312 y haciendo funcionar el sistema de frenos de emergencia. De un modo similar si el vehículo supera el límite de velocidad máxima indicado, entonces, de nuevo, se abriran los contactos del rele 76 y 202 y harán que funcione el sistema de frenos de emergencia.

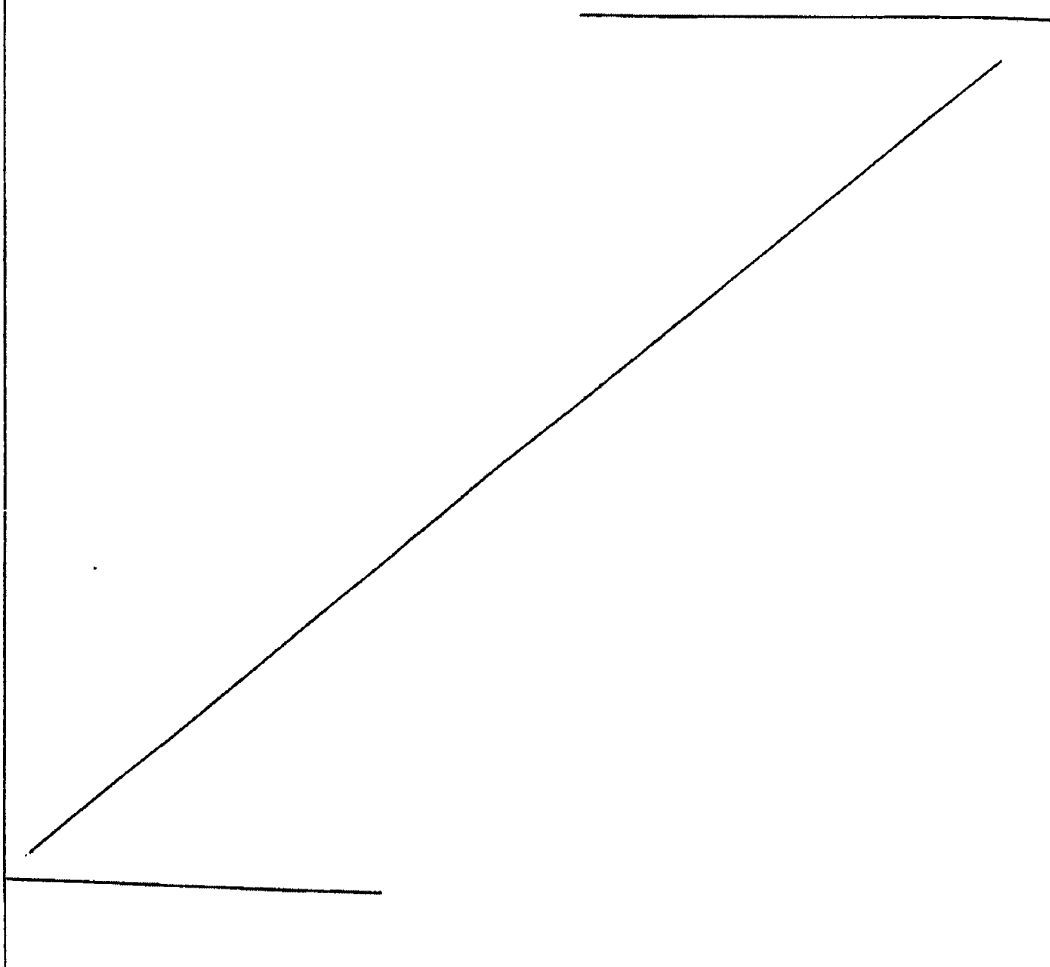
Se ha mencionado ya anteriormente que en un sistema tradicional de protección automática del tren ambos canales serían del

tipo de seguridad tradicional y probablemente de construcción idéntica. Según esta invención, los canales no son de construcción idéntica y solamente uno es del tipo de seguridad tradicional, mientras que el otro es del tipo sin seguridad. El sistema de canales de seguridad dobles en paralelo tradicionales no se pueden diseñar para que detecte de una forma fiable las frecuencias de modulación mezcladas presentes en un circuito de la vía. En el sistema presente, el canal sin seguridad, comprende un detector de modulación mezclada que comprende filtros 116-12½ detectores de nivel 136-1¼ y una puerta 0 exclusiva 146 en el cual, según se ha descrito, la puerta 146 solamente produce una señal de salida cuando se detecta una sola frecuencia de modulación. Además, el canal activo permite emplear circuitos electrónicos más compactos contribuyendo, por lo tanto, a una reducción de tamaño, ligereza y coste. La combinación de un canal sin seguridad con un canal de seguridad ofrece también otra ventaja en el sentido de que se reduce sustancialmente la posibilidad de aparición de un fallo de modo común, o aún llega a eliminarse completamente.

En condiciones de avería, pueden encontrarse presentes varias frecuencias indicativas del límite de velocidad en una sección de vía debido, v.g., a intermodulación entre vías adyacentes y a una amplitud suficiente para producir activación de dos o más filtros de subcanales en el circuito de canal de seguridad de la figura 1a. Por lo menos uno de estos filtros activado incorrectamente puede corresponder a una velocidad máxima permitida mayor que la genuina. Esto puede dar lugar a la situación en la que, en el supuesto que la velocidad medida del vehículo quede dentro de una de las gamas de velocidad correspondientes a un filtro activado, el rele de seguridad 74 permanezca activado permitiendo que el tren consiga una velocidad mayor que la velocidad máxima permitida genuina. En un canal sin seguridad, como el ilustrado en la figura 1b, esta situación no puede surgir, puesto que

si se activan dos o mas de los filtros 126-134, lo cual daría lugar a la situación citada, los filtros correspondientes 116-124 en el detector de modulación mezclado se activarian tambien por lo que el circuito O exclusivo 146 no produciría una salida y las puertas Y 188-196 se inhibirian y no producirían una señal de salida para mantener el rele 200 en estado activado. De este modo, los contactos 202 deben abrirse y hacer que entre en acción el sistema de frenos de emergencia.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

5 1.- Sistema de control automático receptor de multi-
canales para la protección de trenes, caracterizado porque comprende
por lo menos un canal de seguridad y por lo menos un canal sin seguri-
dad, cada uno de los cuales responde a una señal recibida para producir
una señal de control para un dispositivo de control, cuya salida se co-
necta en serie para controlar la activación de medios de control en el
sistema de control de un vehículo, de modo que los medios de control
ocupen un tercer estado de funcionamiento cuando todos los canales son
10 equivalentes y un segundo estado de funcionamiento en todas las demás
circunstancias.

15 2.- Sistema de control automático según la reivindi-
cación 1, caracterizado porque el sistema de control es el sistema de
frenos del vehículo, y porque en su segundo estado de funcionamiento
los medios de control hacen que entren en acción los frenos del vehícu-
lo.

3.- Sistema de control automático según las reivindi-
caciones anteriores, caracterizado porque la señal transmitida repre-
senta la velocidad máxima permitida del vehículo.

20 4.- Sistema de control automático según la reivin-
dicación 3, caracterizado porque se dispone de una pluralidad de velo-
cidades máximas permitidas representadas cada una por una frecuencia de
modulación de la señal portadora.

25 5.- Sistema de control automático según las reivindi-
caciones anteriores, caracterizado porque el sistema de control com-
prende un sistema de protección automática del tren.

30 6.- Sistema de control automático, según las reivin-
dicaciones anteriores, caracterizado porque el canal de recepción sin
seguridad, para un aparato receptor de canales múltiples para un siste-
ma de control de un vehículo, comprende medios de recepción para reci-

bir una señal transmitida, un dispositivo de circuitos sin seguridad que funciona para producir una señal de salida del canal sin seguridad dependiendo de la señal recibida, y un primer dispositivo de control que responde a la señal de salida del canal sin seguridad y conectado en un sistema de control de un vehículo en combinación con un segundo dispositivo de control que responde a la señal de salida de un canal de seguridad correspondiente.

7.- Sistema de control automático, según la reivindicación 6, caracterizado porque el canal sin seguridad está diseñado para responder a una señal transmitida capaz de ocupar una pluralidad de estados alternativos.

8.- Sistema de control automático, según la reivindicación 6, caracterizada porque el canal sin seguridad está diseñado para responder a una señal de corriente portadora transmitida modulada por una pluralidad de frecuencias de modulación alternativa.

9.- Sistema de control automático según la reivindicación 8, caracterizado porque el canal sin seguridad comprende un dispositivo de circuito sin seguridad que a su vez comprende una pluralidad de subcanales cada uno de los cuales responde a una frecuencia de modulación respectiva de la señal transmitida.

10.- Sistema de control automático, según la reivindicación 9, caracterizado porque el canal sin seguridad comprende un dispositivo detector de modulación mezclada que responde a mas de una sola señal de corriente portadora modulada.

11.- Sistema de control automático, según la reivindicación 10, caracterizado porque el canal sin seguridad comprende un dispositivo detector de modulación mezclada que comprende una pluralidad de medios de filtro, cada uno de los cuales responde a una frecuencia de modulación respectiva, y un dispositivo de puerta O exclusiva conectado para recibir las señales de salida de los medios de filtro y pa

ra producir una primera señal de salida en respuesta a una sola salida de filtro y producir una segunda señal de salida en respuesta a cualquier otra combinación de salidas de filtro.

5 12.- Sistema de control automático, según las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque el canal sin seguridad comprende un dispositivo de circuito sin seguridad que comprende además una pluralidad de medios de filtro de subcanales cada uno de los cuales responde a una frecuencia de modulación respectiva de la señal transmitida.

10 13.- Sistema de control automático según la reivindicación 12, caracterizado porque la señal de salida de los medios de filtro de subcanales se conectan a los medios de puerta de salida de los subcanales dispuestos para cambiar a un estado inoperante por una señal de salida procedente de los medios de detección de modulación mezclada.

15 14.- Sistema de control automático, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el canal sin seguridad comprende un dispositivo de medición de los parámetros del vehículo destinado a medir el parámetro controlable por medio del sistema de control del vehículo.

20 15.- Sistema de control automático según la reivindicación 14, caracterizado porque el dispositivo de medición comprende un dispositivo de impulsos cuya frecuencia de salida depende del valor del parámetro controlado del vehículo.

25 16.- Sistema de control automático según la reivindicación 15, caracterizado porque el dispositivo de medición comprende además un dispositivo oscilador de frecuencia mezclada superior cuya salida pasa por medios que responden a los medios de impulsos para producir impulsiones pasadas por puerta de impulsos de mayor frecuencia.

30 17.- Sistema de control automático según la reivindi

5 cación 16, caracterizado porque el canal sin seguridad comprende además
medios contadores de impulsos que responden a las impulsiones de impul-
sos de frecuencia superior y esta destinados a indicar dentro de que
gama de una pluralidad de gamas correspondientes a las gamas de para-
metros de subcanales de filtro se mide el parámetro controlado del ve-
hículo.

10 18.- Sistema de control automático según la reivindi-
cación 17, caracterizado porque las salidas de subcanales respectivas
se conectan a un dispositivo puerta de los subcanales, por lo que todas
las salidas de los subcanales se inhiben cuando se detecta más de una
sola frecuencia de modulación.

15 19.- Sistema de control automático receptor de multi-
canales para la protección de trenes, tal y como queda sustancialmente
descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

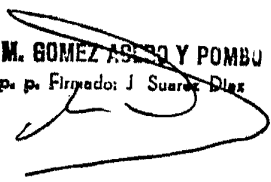
Esta Memoria consta de 18 hojas escritas a máquina
por una sola cara.

Madrid, 23 MAR 1979

WESTINGHOUSE BRAKE AND SIGNAL COMPANY
LIMITED.

J. M. GOMEZ ASEJO Y POMBO

p. p. Firmado: J. Suarez Diaz



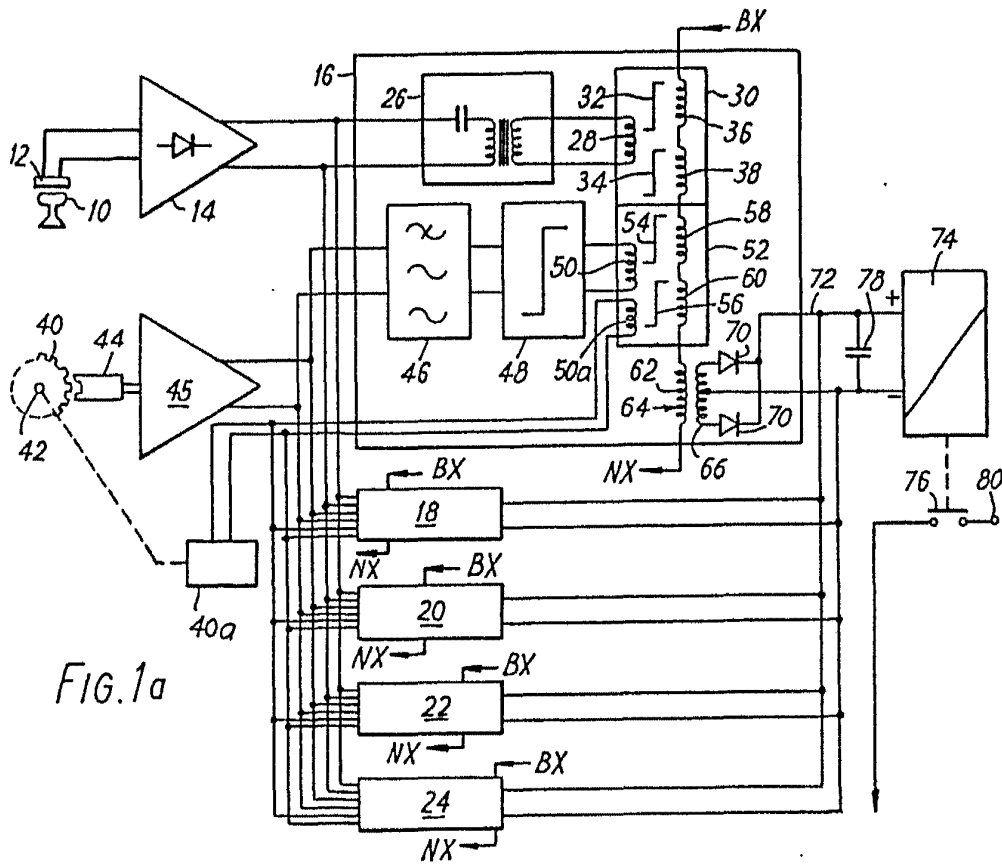


FIG. 1a

ESQUEMA
VARIABLE
8 MAYO 1979

J. M. GÓMEZ ACEBO Y PARRA
p.º. Firmador y Suarez Díaz

WESTINGHOUSE
 PATENTED
 APR 18 1979

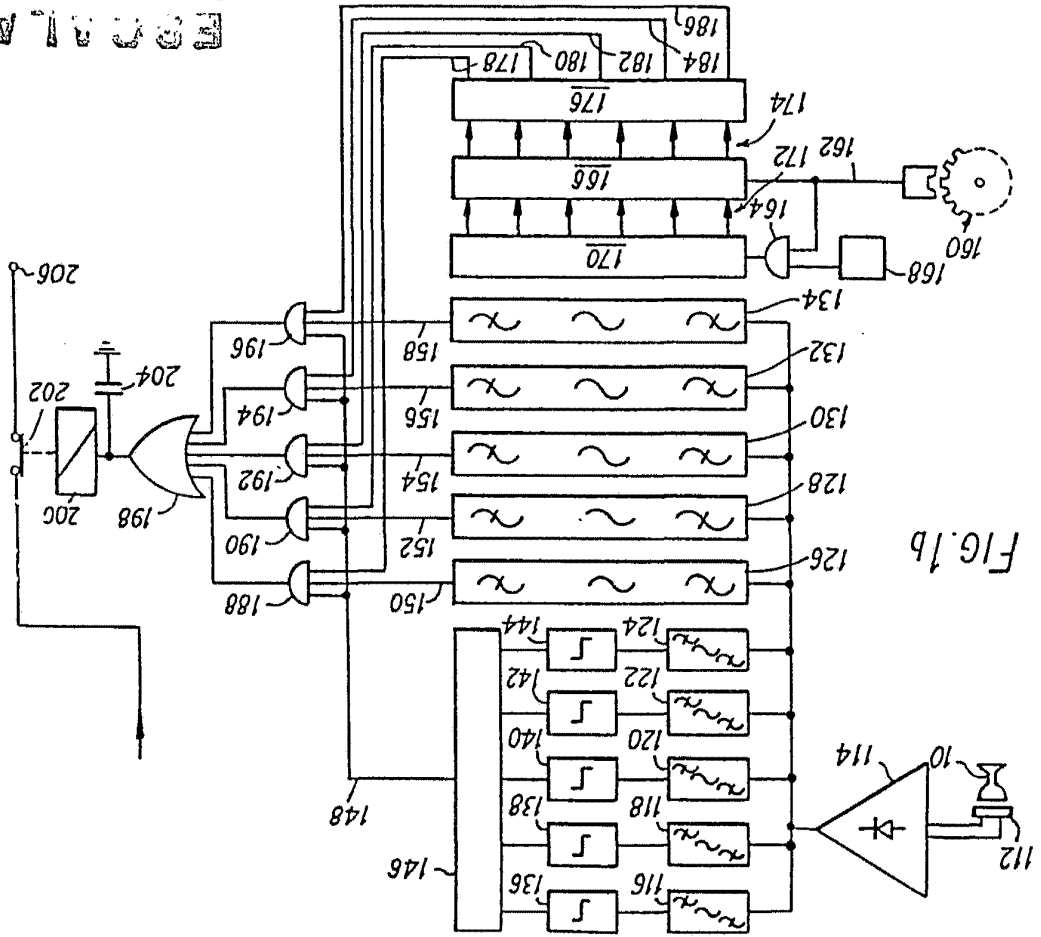
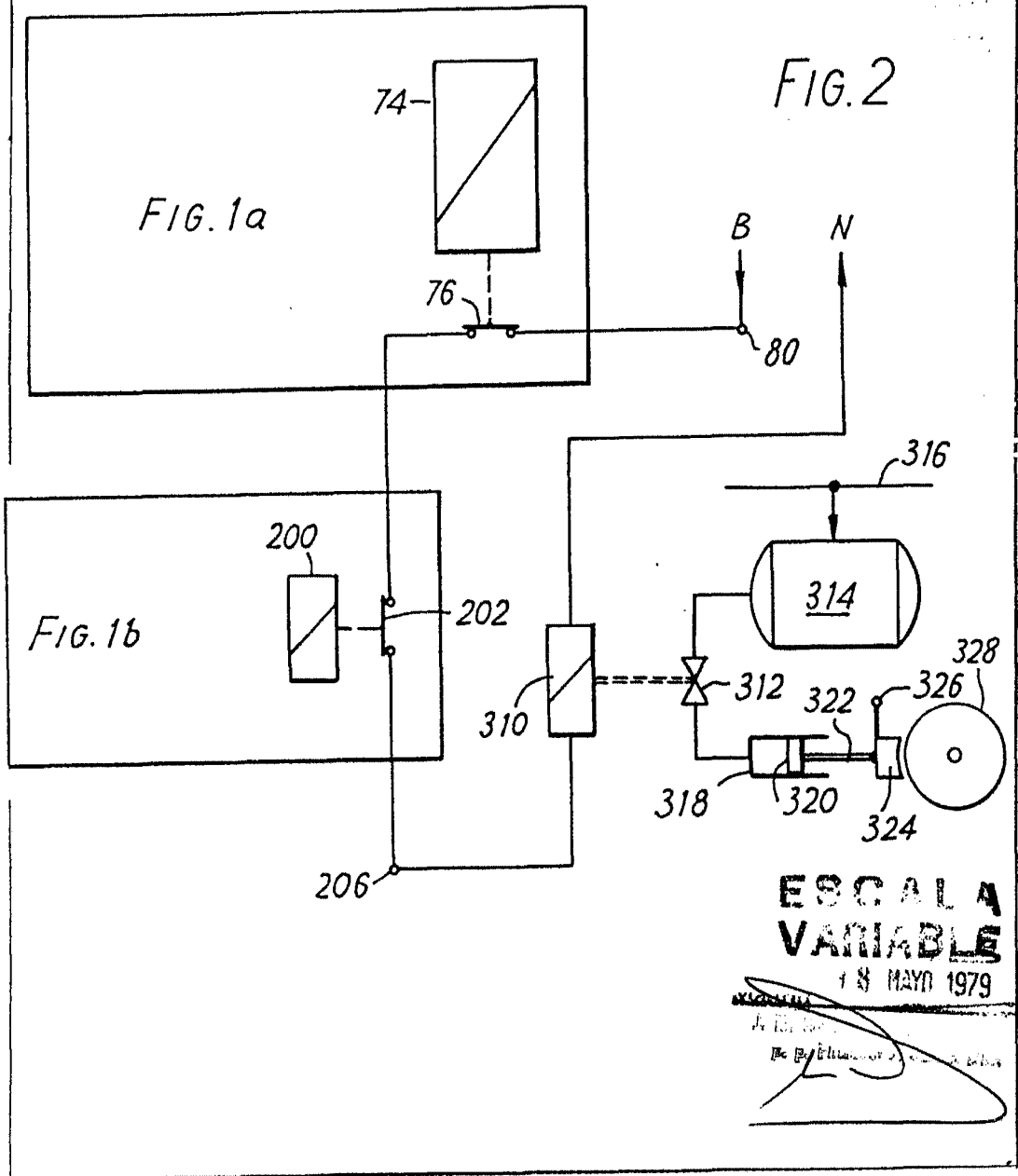


FIG. 1b



**ESCALA
VARIABLE**

18 MAYO 1979

[Handwritten signature and illegible text]