

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

15 MAYO 1978
Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

11	ES	10	NUMERO	469404	10	A1
21						
22			FECHA DE PRESENTACION	- 3 MAYO 1978		

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES:		
61 NUMERO	62 FECHA	63 PAIS
18397/77	3.5.77	Inglaterra
64 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B64H	
64 TITULO DE LA INVENCION		
PERFECCIONAMIENTOS EN APARATOS DE OONVERSION DE CODIGOS BINARIOS		
61 SOLICITANTE (ES)		
WESTINGHOUSE BRAKE AND SIGNAL COMPANY LIMITED		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
3 John Street, Londres WC1N 2ES, Inglaterra		
62 INVENTOR (ES)		
IVOR HENRY BULL		
63 TITULAR (ES)		
64 REPRESENTANTE		
GOMEZ-ACEBO		

La presente invención se refiere a los perfeccionamientos en aparatos de conversión de códigos digitales binarios y se refiere, en especial, a este tipo de aparato empleado en sistemas de frenos controlados eléctricamente.

5 En los sistemas de frenos de ferrocarril que emplean un aparato de válvula de regulación del freno en cada vehículo de un tren, controlándose el aparato en los vehículos de una forma progresiva para ajustar el grado de frenada, se suele ahora controlar el aparato de acuerdo con la activación de un cierto número de conductores
10 eléctricos que llegan hasta todos los vehículos.

Estos conductores se activan de una forma codificada digital binaria de modo que se pueda conseguir una pluralidad de fases de mando o control con un número menor de dichos conductores. No obstante, se comprendera que en dicho código binario, el trasladarse de
15 un vagón al siguiente, es normal que en ciertas fases cambie de valor más de un dígito en un instante mientras que en un aparato de freno es importante tener la seguridad de que no sea posible nunca la aparición de un estado intermedio peligroso que pudiera dar lugar a pérdida de frenada o un nivel peligroso de frenada en exceso.

20 Existen propuestas anteriores, como por ejemplo se podrá ver en la figura 1 de la patente Estadounidense No. e.300.254, en las que el movimiento de una palanca de mando en el conductor activada y desactivada de una forma selectiva elige uno de tres hilos conductores eléctricos (A, B, C) que se extienden a lo largo del tren. Los
25 hilos conductores activan de una forma selectiva tres válvulas neumáticas accionadas por solenoide en un convertidor electroneumático en cada vehículo para aplicar presiones neumáticas a pistones o diafragmas de áreas efectivas diferentes con el fin de producir una fuerza de control de una válvula relé neumática variable de siete fases, y por
30 lo tanto, las siete fases de la fuerza neumática de frenada. Dicho sis.

tema se conoce como sistema de control de freno "WESTCODE" Westinghouse ("WESTCODE") es una marca registrada. Según se explica en las líneas 26-45 en la columna 1 de dicha patente Estadounidense No. 3.300.254, el sistema anterior, para un funcionamiento apropiado, exige la abertura prácticamente instantánea de un conjunto de contactos eléctricos y el cierre simultáneo de otro conjunto de contactos eléctricos. Como solución a este problema, la patente Estadounidense No. 3.300.254 propone un conjunto de construcción especial de interruptores de inversión o interruptores de dos direcciones de acción rápida unidos entre sí mecánicamente, pero según se puede ver en la figura 6 de dicha patente.

Según el presente invento, se proporciona un aparato de conversión de código binario que comprende una pluralidad de conmutadores, medios de control que funcionan en una gama de estados y medios por los cuales, durante el funcionamiento en dicha gama, los conmutadores funcionan para efectuar cambios de estado, con un solo cambio cada vez, interconectándose los conmutadores para formar trayectos desde una fuente para permitir en la práctica, el cambio selectivo del estado de activación de una pluralidad de salidas en una forma de código binario convertido de acuerdo con la combinación de estados de los conmutadores.

Se verá por lo que sigue que en el caso de los frenos electroneumáticos el invento permite la utilización de un regulador de los frenos de vehículos de ferrocarril en el cual una posición analógica de un elemento de control (normalmente la palanca del freno del conductor) cambia a una representación digital en un código de entrada por el funcionamiento de los conmutadores, de uno en uno, en etapas o fases sucesivas, y que en virtud a la conexión eléctrica de los conmutadores, se efectúa una conversión del código a una activación de salida de condificación binaria pura de los conductores de salida. Los conmutadores se pueden diseñar para que puedan llevar una magnitud sufi-

ciente de corriente eléctrica para abastecer directamente los hilos conductores del sistema o convertidores de códigos binarios en cada vehículo de un tren.

5 Para que el invento se pueda comprender con mayor claridad y para que se pueda poner fácilmente en práctica, se describe a continuación a título de ejemplo, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un convertidor de siete fases a sistema binario según un aspecto del invento; y

10 La figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema de frenos controlados electricamente que incorpora un convertidor de tres fases a código binario según otro aspecto del invento.

Refiriéndonos a la figura 1, se ilustra un primer, segundo, tercer, cuarto y quinto interruptores inversores o conmutadores monopolares a, b, c, d, y e, respectivamente, interconectados según se ilustra, y conectados también a un terminal de suministro eléctrico marcado +ve, y a un primer, segundo y tercer hilos conductores de salida A, B y C, respectivamente. Aunque se pueden emplear conmutadores bidireccionales unipolares, como el convertidor se utiliza con corriente continua y cargas inductivas, puede ser que se produzcan arcos en dichos conmutadores entre los contactos formando puente electricamente en los contactos normales cerrados. Esta circunstancia es contraria a la función de conmutación predeterminada y, por lo tanto, los conmutadores a-e están compuestos por dos conmutadores monopolares agrupados de modo que cuando uno se abre el otro se cierra, conectándose un contacto de cada conmutador exteriormente para formar un contacto común. Los conmutadores inversores monopolares pueden habilitarse en pares agrupados, sin conectarse el contacto normalmente abierto y, por el contrario, el contacto normalmente cerrado en el otro conmutador del par, que se utiliza en un conmutador normalmente abierto, no

15

20

25

30

se conecta, por lo que en ambos casos los contactos son superfluos. Los contactos superfluos se pueden reemplazar por piezas postizas de plástico para ahorrar contactos. Los conmutadores apropiados de este tipo son los conmutadores "S800" de acción articulada de Thorn Electrical Industries y Limited, en pares agrupados o acoplados con un mecanismo de articulación primario común. Como variante, cada dispositivo conmutador se puede diseñar como un solo conmutador mucho mayor, pero es menos conveniente.

Refiriéndonos a la figura 1, todos los dispositivos conmutadores a-e se ilustran en su posición "normal", o sea, con sus pares de contactos inferiores puenteados electricamente y sus pares de contactos superiores sin formar puente.

El terminal de suministro positivo "+ve" se conecta a los contactos comunes 10 del conmutador c. El contacto normalmente cerrado 12 en el conmutador c se conecta a los contactos comunes 14 del conmutador b, y el contacto normalmente abierto 16 del conmutador c se conecta a los contactos comunes 18 del conmutador b. El contacto normalmente cerrado 20 del conmutador b se conecta al contacto normalmente abierto 22 del conmutador a. El contacto normalmente abierto 24 del conmutador b se conecta al contacto normalmente cerrado 26 del conmutador a, y se conecta también al contacto normalmente abierto 28 del conmutador d. Los contactos comunes 30 del conmutador a se conectan al contacto normalmente cerrado 32 del conmutador e. El contacto normalmente cerrado 34 del conmutador d se conecta al contacto normalmente abierto 36 del conmutador e. Los contactos comunes 38 del conmutador e se conectan al hilo conductor de salida A. el hilo conductor de salida B se conecta a la conexión del contacto normalmente abierto 24 del conmutador b y al contacto normalmente cerrado 26 del conmutador a. El hilo conductor de salida C se conecta a la conexión del contacto normalmente abierto 16 del conmutador c y a los contactos comunes 18 del conmutador d.

El estado desactivado de todos los hilos conductores A, B y C representa un cero binario. La activación del hilo conductor A desde el terminal de suministro +Ve representa un "uno" binario. La activación del hilo conductor B del suministro + ve representa un "dos" binario. La activación del hilo conductor C del suministro +ve representa un "cuatro" binario. La activación de más de uno de los hilos conductores A, B y C da una salida binaria igual a la suma de la salida individual de los hilos conductores activados (por ejemplo, la activación de todos los hilos conductores A, B y C da una salida binaria de "uno" más "dos" más "cuatro", que es igual a un "siete" binario).

En la descripción que sigue de las operaciones de conmutación de los dispositivos conmutadores a-e, en cualquier operación de conmutación dada, solamente cambia el estado conmutación del conmutador mencionado y todos los demás conmutadores conservan su estado de conmutación "normal" o "accionado" establecido previamente.

Una primera operación de conmutación que parte de "cero" es el funcionamiento del conmutador a desde un estado "normal" hasta su estado "accionado", y se crea un trayecto eléctrico desde el terminal de suministro +ve a través de los contactos (por orden) 10, 12, 14, 20, 22, 30, 32 y 38 para activar el hilo conductor A solamente y producir, por lo tanto, un "uno" binario de salida. La segunda operación de conmutación es funcionamiento del conmutador b desde su posición "normal" ilustrada a su posición "accionada" (según se ha mencionado anteriormente, el conmutador a permanece accionado) lo cual crea un trayecto eléctrico desde el terminal de suministro +ve a través de los contactos (por orden) 10, 12, 14 y 24 activando de este modo el hilo conductor B para producir un "dos" binario de salida, pero al mismo tiempo interrumpiendo la conexión entre los contactos 14 y 20 y, por lo tanto, el trayecto eléctrico anterior desde el terminal de suministro +ve hasta el conductor A, por lo que la salida binaria neta es

solamente "dos". (Se observará que la activación del conductor B y la desactivación simultanea del hilo conductor A se produce por funcionamiento de un único conmutador solamente (b) y no por el funcionamiento simultaneo de dos conmutadores como en la tecnología anterior).

5 La tercera operación de conmutación y su funcionamiento de conmutador a desde su posición "accionada" anterior de nuevo a su posición normal" ilustrada (se recordara que el conmutador b permanece "accionado"), lo cual crea un trayecto electrico desde el terminal de suministro +ve a través de los contactos (por orden) 10, 10 12, 14 y 24 al hilo conductor B y además a través de los contactos 26, 30, 32 y 38 al hilo conductor A, activando por lo tanto ambos hilos conductores A y B para producir una salida binaria de "uno" mas "dos" que es igual a "tres". La cuarta operación de conmutación es el funcionamiento del conmutador c desde su posición "normal" ilustrada 15 a su posición "accionada" que interrumpe el trayecto entre el contacto 10 y 12 y desactiva por lo tanto los hilos conductores A y B, pero al mismo tiempo, forma puente en los contactos 10 y 16, lo cual hace que el terminal de suministro +ve active el hilo conductor C y produzca por lo tanto una salida binaria "cuatro", La quinta operación de 20 conmutación es el funcionamiento del conmutador e desde su posición "normal" ilustrada a su posición accionada, que deja el hilo conductor C activado a través de los contactos 10 y 16 y deja el hilo conductor B desactivado a través de la apertura de los contactos 10 y 12 (y también a través de los contactos restantes abiertos 18 y 28) pero proporcionando un trayecto eléctrico desde el terminal de suministro +ve 25 a través de los contactos (por orden) 10, 16, 18, 34, 36 y 38, y por lo tanto, desactiva el hilo conductor A. Esto produce una salida binaria de "uno" más "cuatro", que es igual a "cinco", La sexta operación de conmutación es el funcionamiento del conmutador d desde su posición 30 "normal" ilustrada a su posición "accionada", que deja al hilo conduc-

tor C activado a través de los contactos 10 y 16, interrumpe el suministro al hilo conductor A a través de la apertura de los contactos 18 y 34, y activa el hilo conductor B desde el suministro +ve a través de los contactos (por orden) 10, 16, 18 y 28, produciendo por lo tanto una salida binaria de "dos" más "cuatro" que es igual a "seis". La séptima operación de conmutación es el funcionamiento del conmutador e de nuevo desde su posición "accionada" a su posición "normal" ilustrada, que deja el hilo conductor B activado a través de los contactos 10, 16, 18 y 28 y crea un trayecto de suministro eléctrico desde el terminal de suministro +ve a través de los contactos (por orden) 10, 16, 18, 28, 26, 30, 32 y 38 al hilo conductor A para activar, de este modo, el hilo conductor A y producir por lo tanto una salida binaria de "uno más "dos" más "cuatro" que es igual a "siete."

Resultara evidente por lo expuesto anteriormente que cada nivel binario sucesivo se consigue por el funcionamiento de solamente uno de los cinco conmutadores a-e, creando de este modo una función de conversión de códigos binarios.

Se puede garantizar la progresión descendente en niveles binarios simplemente invirtiendo la secuencia de operaciones descritas anteriormente de los conmutadores a-e."

En un dispositivo práctico, los conmutadores a-e se pueden montar a niveles verticales diferentes alrededor de un árbol de levas vertical que lleva levas progresivas de diámetro vario para que produzca la operación de conmutación descrita anteriormente en etapas o fases sucesivas de rotación del eje, v-g-, por una palanca lateral de accionamiento manual en la parte superior, en la forma de un regulador del tren accionado por el conductor. Como variante, los conmutadores a-e pueden ser montados en un plano horizontal comun alrededor de un árbol de levas vertical que lleva en el plano una leva de altura de caras variables progresivas.

Se ha descrito siete etapas de entrada y siete ni-

veles binarios, pero de hecho existe un octavo nivel, la etapa "nula" en la cual un "nulo" en el código de entrada corresponde a un "nulo" en la escala de salida binaria, y las siete etapas de conmutación descritas anteriormente de los conmutadores a-e son las siete transiciones entre el nivel indicado como "nulo" y el nivel indicado "siete" (el octavo nivel) en el código de entrada y el código binario de salida.

Empleando los conmutadores a-e descritos anteriormente y sus interconexiones como control para un sistema de frenos controlado electricamente, que proporciona siete etapas o niveles de esfuerzo de frenada (correspondiendo el esfuerzo de frenada cero al octavo nivel o nivel "nulo" mencionado anteriormente), los hilos conductores A, B y C se pueden conectar a los solenoides o válvulas magnéticas de un dispositivo de válvula de regulación de los frenos de vehículos de ferrocarril del tipo ilustrado en la patente del Reino Unido No. 903.600, sirviendo a su vez las válvulas magnéticas para regular las presiones neumáticas aplicadas a un conjunto de diafragma que actúa como mando una válvula rele de autosolape que produce la presión de frenada (según se describe plenamente en dicha patente). Como variante los hilos conductores A, B y C en la figura 1 se pueden conectar a hilos conductores de control de código correspondiente "A", "B" y "C" según se ilustra en la figura A8.1 del libro "Introducción a los Frenos de Ferrocarril" por H.R. Broadbent (publicado en Gran Bretaña por Chapman y Hall en 1969), para producir un sistema de frenos de funcionamiento eléctrico del tipo "WESTCODE" (véase el apéndice 8 de dicho libro).

En los dispositivos descritos anteriormente no se ilustra, pero se supone que hay presente un hilo o hilos conductores de retorno que llegan hasta un terminal de suministro "cero" o -ve (no ilustrado) para completar los circuitos eléctricos desde el sumi-

nistro +ve a través de los conmutadores a-e y las cargas binarias ponderadas, como las válvulas magnéticas reguladas por los mismos. En lugar de un hilo o hilos conductores de retorno, las válvulas magnéticas u otras cargas se pueden poner a tierra a un bastidor metálico o carrocería del vehículo en el cual se montan, llevando el bastidor o carrocería las corrientes de retorno a la fuente de suministro (que puede ser, por ejemplo, una batería de plomo o una batería de níquel-cadmio) de una forma conocida.

Para suprimir los arcos en los conmutadores a-e, se conectan circuitos de supresión de chispas (no ilustrados) preferiblemente de una forma respectiva entre cada uno de los hilos conductores A, B y C y el hilo o hilos conductores de retorno, siendo los circuitos preferiblemente los necesarios para absorber, desviar o derivar sobretensiones que aparecen en los hilos conductores A, B y C como, por ejemplo, se puede producir interrumpiendo una corriente continua que pasa a través de un solenoide inductivo. (Una forma idónea de circuito de supresión de sobretensión se describirá más adelante con relación a la figura 2).

A continuación se describe una modificación del convertidor y sistema de frenos anterior con relación a la figura 2.

Antes de referirnos a la figura 2, puede servir de ayuda explicar que un sistema de frenos simplificado puede ser idóneo o conveniente en ciertas circunstancias, como por ejemplo un sistema simplificado que tenga solamente tres fases o etapas de frenado (y una cuarta fase o nivel de frenado cero), y para producir dicho sistema se ha hallado conveniente utilizar la segunda cuarta y sexta etapas del sistema descrito anteriormente, dando la sexta etapa una frenada total. En dicho sistema, solamente se necesitan dos hilos conductores, equivalentes a los hilos conductores B y C descritos anteriormente, empleándose solamente dos conmutadores, que por conveniencia se indican

como conmutadores "b" y "c".

Refiriendonos ahora a la figura 2, el sistema de frenos controlado electricamente e ilustrado en la presente memoria, comprende un aparato de mando del conductor 40, y grupos de válvulas magnéticas 42 y 44. El aparato de mando del conductor 40 es un convertidor de código en el cual se consiguen niveles binarios sucesivos por funcionamiento de solamente uno de los dos conmutadores b' y c' por cada transición binaria. Los conmutadores b' y c' son conmutadores bidireccionales monopolares en los que se refiere a su función eléctrica, pero por las razones expuestas con relación a la figura 1, cada uno de los conmutadores b' y c' adopta preferiblemente la misma forma de los conmutadores a-e de la figura 1, v.g., pares acoplados con conmutadores monopolares (con contactos superfluos, no ilustrados).

Supondremos que los conmutadores b' y c' según se ilustran en la figura 2, se encuentran en su estado de conmutación "normal" bajo la influencia de medios de resorte (no ilustrado) y/o la gravedad y exigen funcionamiento positivo (v.g., por medios mecánicos (no ilustrados) o medios de solenoide (no ilustrados) o medios de funcionamiento neumático (no ilustrados) para cambiar a las condiciones de conmutación "accionada" opuestas en las cuales se invierten las posiciones de conmutación a partir de las ilustradas.

El terminal de suministro +ve se conecta a los contactos comunes 46 del conmutador c'. El contacto normalmente cerrado 48 del conmutador c' se conecta al contacto normalmente cerrado 50 del conmutador d' y se conecta también al conductor de salida EP/C. Los contactos comunes 52 del conmutador b' se conectan al hilo conductor de salida EP/B. El contacto normalmente abierto 54 del conmutador c' se conecta al contacto normalmente abierto 56 del conmutador b'.

El hilo conductor de salida EP/B se conecta a un solenoide 58 de válvula magnética de "unidad" B" en el grupo de válvulas

magnéticas 42, y se conecta también a un solenoide similar 60 en el grupo de válvulas magnéticas 44.

El hilo conductor de salida EP/C se conecta a un solenoide 62 de válvula magnética de "unidad C" en el grupo de válvulas magnéticas 42, y se conecta a un solenoide similar 64 del grupo de válvulas magnéticas 44. Normalmente habra un grupo de válvulas magnéticas en cada vehículo de un tren por ejemplo por un tren de ferrocarril de viajeros o de mercancías (o mixto de viajeros y mercancías), y como pueden haber muchos más de los vehículos (coches o vagones) puede haber mucho más de los dos grupos de válvulas magnéticas ilustradas 42 y 44, cada uno con sus solenoides respectivos de unidad B y unidad C (elijéndose dos grupos simplemente a título de ilustración)- El aparato de mando del conductor 40 se montará en la posición normal de conducción del tren en la parte delantera del vehículo de cabeza del tren, que puede ser una sección de cabina de un tren de unidades múltiples a la cabina de una locomotora, y como la mayoría, si no todas, las unidades múltiples y locomotoras tienen dos posiciones normales de conducción (una para cada dirección de avance), el aparato de control o mando del conductor 40 se duplicará, existiendo uno en cada posición normal de conducción, y medios de enclavamiento (por ejemplo un conmutador de llave que interrumpe los hilos conductores de control de salida) se habilitan preferiblemente de modo que solamente funcione la elegida de las dos unidades de mando del conductor.

El funcionamiento del aparato de mando del conductor ilustrado 40, como convertidor de códigos, se describe a continuación. Se observará en primer lugar que el sistema de frenos es un sistema de "activación por liberación" de modo que cualquier fallo de conexión, fallo de conmutador, o fallo de energía de por resultado un funcionamiento al menos parcial de los frenos, por lo que el sistema es en este aspecto un sistema de seguridad. Por lo tanto, la condición "nula" del

código de entrada da por resultado el que pase suministro de +ve a través de los contactos normalmente cerrados 46 y 48 para activar el hilo conductor de salida EP/C y además a través de los contactos normalmente cerrados 50 y 52 para activar el hilo conductor de salida EP/B, activando de este modo los solenoides de unida B 58 y 60 así como los solenoides de unidad C 62 y 64. De este modo, todas las válvulas magnéticas en los grupos 42 y 44 (y en cualquier grupo de válvulas magnéticas adicionales (no ilustradas)) se activan, y esta circunstancia de total activación da por resultado, mediante el empleo de válvulas magnéticas de una forma apropiada (v.g., como en una unidad "WEST-CODE" debidamente modificada), la liberación total de los frenos, (la corriente de retorno de los solenoides 58, 60 y 62 y 64 pasa por medio de un hilo conductor de retorno común EPR al suministro -ve).

La primera operación de conmutación, para cambiar de "nulo" de escala de entrada y nivel binario a "uno" de escala de entrada y nivel binario, es el funcionamiento del conmutador b' (y no otro conmutador) de su posición "normal" ilustrada a su posición "accionada" en la cual los contactos 52 y 56 forman puente. Esta primera operación de conmutación desactiva el hilo conductor EP/B por apertura de los cantos 50 y 52, pero deja el hilo conductor EP/C activado a través de los contactos 46 y 48. Como los solenoides de unidad B 58 y 60 tienen un efecto ponderado binario de "uno", la primera operación de conmutación da por resultado el funcionamiento de los frenos de nivel "uno".

La segunda operación de conmutación para cambiar de "uno" de escala de entrada y nivel binario a "dos" de código de entrada y nivel binario es el funcionamiento del conmutador c' (y no otro conmutador) desde su posición de conmutación "normal" ilustrada a su posición "accionada" en la cual forman puente los contactos 46 y 54. Como la primera operación de conmutación descrita anteriormente forma

puente en los contactos 56 y 52, se establece ahora un trayecto eléctrico desde el terminal de suministro +ve a través de los contactos (por orden) 46, 54, 56 y 52 hasta el hilo conductor EP/B para activar el hilo conductor EP/B y, por lo tanto, los solenoides de la unidad B 58 y 60, eliminando el nivel "uno" binario de la frenada, pero como al mismo tiempo se abren los contactos 46 y 48, el hilo conductor EP/C, y por lo tanto los solenoides de unidad C 62 y 64 se desactivan. Como los solenoides de unidad C reciben una ponderación binaria de "dos", el resultado es un nivel de frenado neto de valor binario "dos".

La tercera operación de conmutación, para cambiar de un "dos" de código de entrada y nivel binario a un "tres" de código de entrada y nivel binario es cambiar el conmutador b' (y no otro conmutador) de su posición accionada de nuevo a su posición "normal" ilustrada en la cual forman puente los contactos 50 y 52. Como debido a la tercera operación de conmutación (siguiente a la segunda operación de conmutación), los contactos 46 y 48 están abiertos y también los contactos 56 y 52 están abiertos, no existe trayecto eléctrico desde el suministro +ve a ninguno de los solenoides 58, 60, 62 o 64. De este modo, su efecto combinado es un "uno" de nivel binario más "dos" de nivel binario que es igual al "tres" de nivel binario (y en el caso presente, esto significa que los frenos han entrado ahora totalmente en acción).

Las fases sucesivas de liberación de los frenos de su posición totalmente hecha se puede conseguir invirtiendo las operaciones de conmutación descritas anteriormente de los conmutadores b' y c'.

El dispositivo descrito con relación a la figura 2 se puede modificar por inversión de las interconexiones de los conmutadores b' y c', v-g-, contactos 48 se puede conectar al contacto 56 y el contacto 54 por el contrario se puede conectar al contacto 50, describién

dose las operaciones de conmutación necesarias anteriormente excepto para la inversión del funcionamiento del conmutador b'.

Como los solenoides 58, 60, 62 y 64 tienen inherentemente inductancia y su activación es por corriente continua, la interrupción de su activación dara lugar a impulsiones y picos de voltaje que tenderian a producir una formación de arco indeseable en los conmutadores b' y c'. Por lo tanto, es conveniente (aunque no una característica esencial del invento) que el aparato de mando 40 incorpore supresores de sobretensión en forma de circuitos de amortiguación de tensión 66 y 68 conectados respectivamente entre el hilo conductor EP/B y el suministro -ve y entre el hilo conductor EP/C y el suministro -ve. Cada uno de los circuitos de amortiguación de sobretensión 66 y 68 comprende la combinación en serie de un diodo en avalancha D polarizado normalmente en sentido inverso) pero polarizado en sentido directo por un voltaje de sobretensión inductivo), un resistor R y un diodo zener Z. (Una cierta cantidad de energía de sobretensión se disipa en los resistores R, pero sus funciones principales son (a) como dispositivo limitador de corriente en caso de fallo del diodo D (que en este caso actuaría despues como fusible), (b) como dispositivo para controlar la característica de sentido directo del diodo zener Z para no afectar a la sincronización de la válvula de solenoide durante su desactivación, y (c) como medio de asegurar que todos los diodos zener en paralelo en el tren compartan la sobretensión durante la desactivación de los solenoides, si se conectara en cierto en paralelo. Como variante, se podrian emplear otros circuitos de amortiguación de sobretensión apropiados en forma conocida (v.g., resistores alineales), Los componentes D, R y Z, deberan tener valores eléctricos con respecto a su voltaje, corriente y capacidades de paso de energía para poder haberse las con las sobretensiones del número máximo esperado de unidades de válvulas magnéticas, controladas desde el mismo par de hilos conduc-

tores EP/B y EP/C.

Si la demanda de corriente de un gran número de válvulas magnéticas superada las cantidades de corriente de los conmutadores b'y c'y/o la fuente de suministro, los hilos conductores de control EP/B y EP/C podrian disponerse para el funcionamiento de conmutadores de potencia (no ilustrados) de cualquier forma apropiada (v.g., contactores o transistores de conmutación de potencia) para conectar otra fuente o fuentes de suministro (no ilustradas a las continuaciones por el tren de un par o pares de hilos conductores (no ilustrados) correspondientes en función a los hilos conductores de control EP/B y EP/C.

Las unidades de válvula magnéticas 42 y 44 y las válvulas (no ilustradas) controladas por las mismas y cualquier relé de amplificación de potencia neumática (no ilustrado) no se han descrito con detalle, puesto que dado su efecto pretendido en la descripción anterior, el diseño de unidades apropiadas queda dentro del ejercicio normal del experto en la materia en sistemas de frenos controlados electricamente.

Así como para controlar un sistema de frenos de funcionamiento eléctrico, el convertidor constituido por la unidad 40 se puede emplear para cualquier otro uso apropiado que exija un convertidor de escala de entrada a nivel binario de nivel tres (más un cuarto nivel "nulo").

A pesar de que el aparato de conversión de códigos descrito anteriormente es el necesario para proporcionar la activación selectiva de una pluralidad de salidas de modo que el código binario esté compuesto por dígitos representados por la activación de las salidas, se comprenderá que mediante modificación de la forma de interconexión de los dispositivos conmutadores, se puede disponer que el código binario esté compuesto por dígitos representados por la

desactivación de las salidas.

Se pueden efectuar otras modificaciones y variaciones dentro del alcance del invento.

5 ·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.- Perfeccionamientos en aparatos de conversión de códigos binarios caracterizados porque comprenden una pluralidad de medios de conmutación, medios de control que funcionan en una gama de estados y medios por los cuales, durante el funcionamiento en dicha gama, los medios de conmutación funcionan para efectuar cambios de estado, solamente un cambio cada vez, interconectándose los medios de conmutación para establecer trayectos desde una fuente con el fin de permitir, en la práctica, el cambio selectivo de estado de activación de una pluralidad de s lidas en una forma de codificación binaria convertida de acuerdo con la combinación de estados de los medios de conmutación.

15 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los medios de conmutación comprenden medios de conmutación eléctrica.

20 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque los medios de conmutación comprenden cada uno un par de conmutadores con contactos móviles aislados eléctricamente pero acoplados entre sí por lo que si uno de un par funciona para interrumpir su contacto en un estado dado de los medios de control el otro del par funciona correspondientemente para cerrar sus contactos, conectándose un contacto de un conmutador del par a un contacto del otro conmutador del par.

25 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los aparatos comprenden un dispositivo de control de los frenos, cuyo dispositivo de control comprende un elemento de control de los frenos, conectándose la salida para proporcionar activación selectiva de conductores eléctricos respectivos que se extienden desde un vehículo hasta el siguiente de un tren de -
30 vehículos, teniendo los vehículos aparatos de freno cuya fuerza de fre

ME

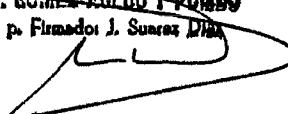
nada se puede controlar dependiendo de la combinación de códigos binarios de la activación de los conductores.

6.- Perfeccionamientos en aparatos de conversión de códigos binarios, 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^A por una sola cara.

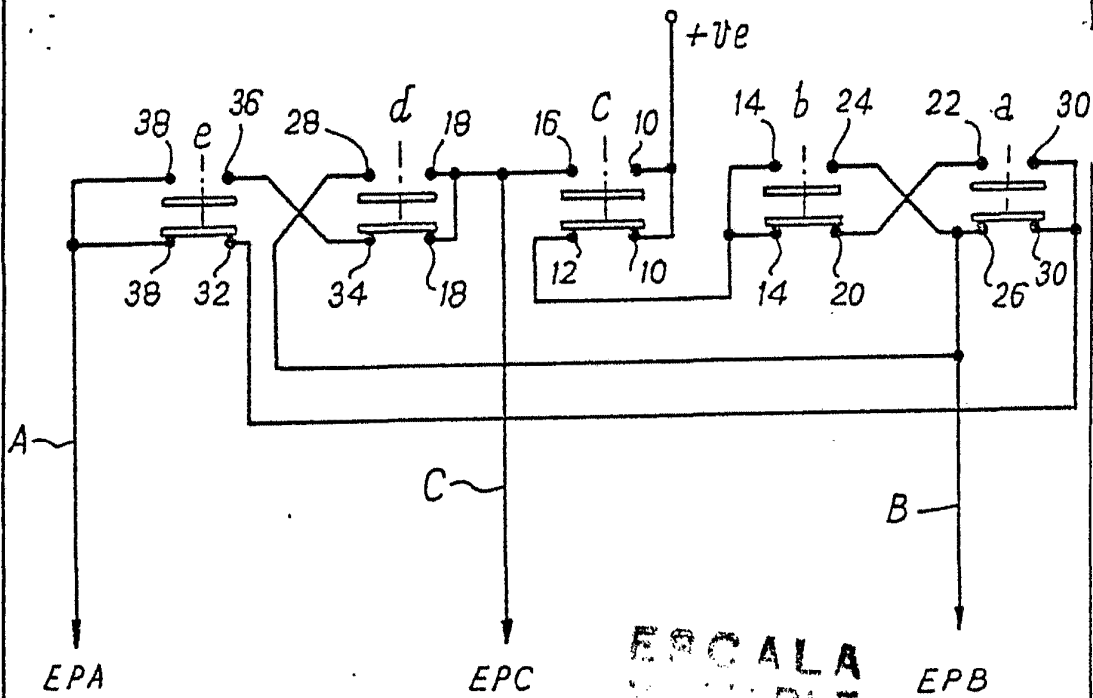
Madrid, - 3 MAYO 1978
WESTINGHOUSE BRAKE AND SIGNAL
COMPANY LIMITED.

J. M. GÓMEZ ALERO Y ROMERO
p. p. Firmado: J. Suarez DIAZ



m/e

FIG. 1



ESCALA
VARIABLE

26 MAYO 1978

addd

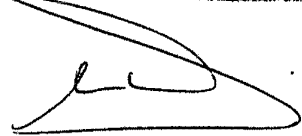
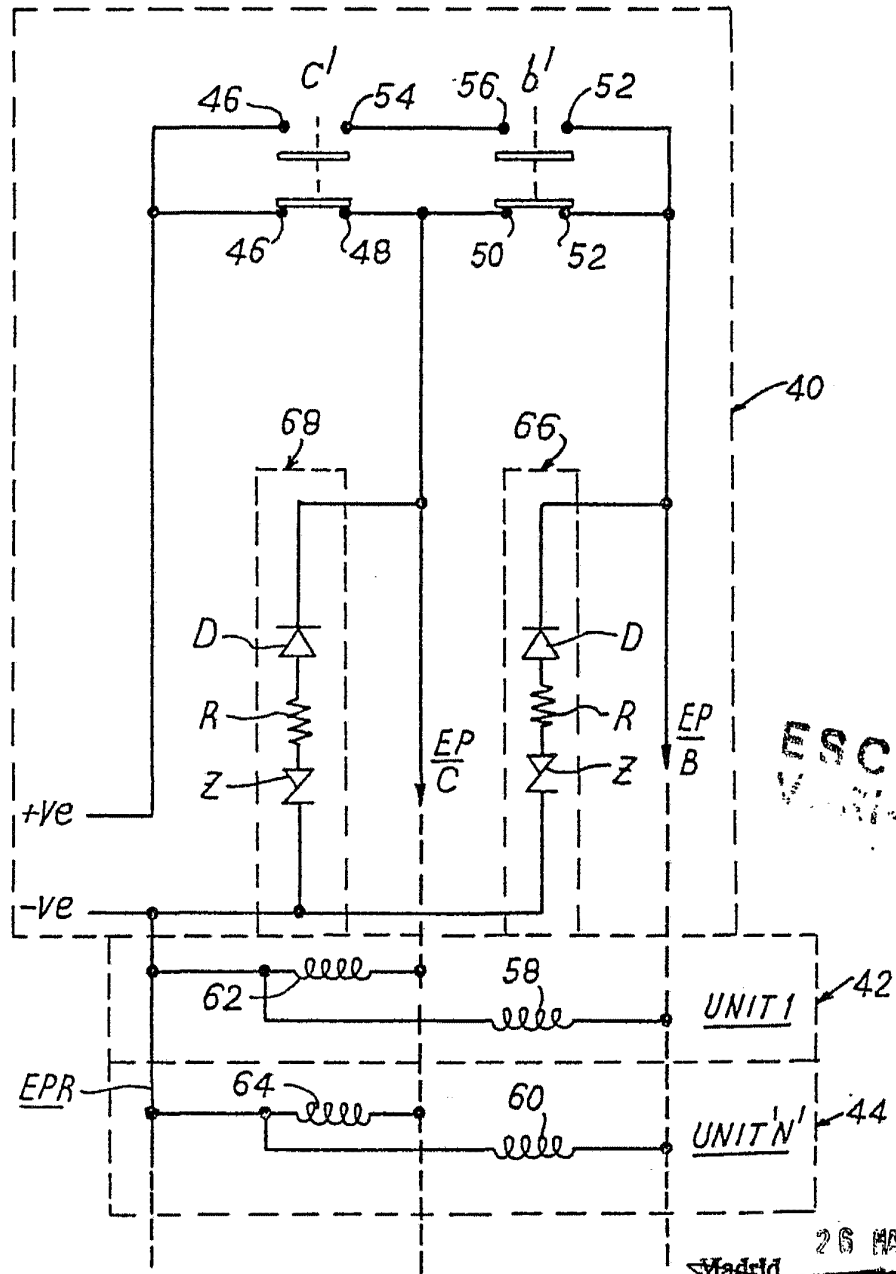


FIG. 2



ESCALA
VARIABLE

26 MAYO 1978

Madrid

[Handwritten signature]