

5 ENE. 1979

ES

11	NUMERO	10	AI
21			
22	FECHA DE PRESENTACION		



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

PATENTE DE INVENCION

ESPAÑA

A1 470944 790201 B 61 L 19/06

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
31	NUMERO				
	808.745		21-6-1977		EE.UU.

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			B61L		

64	TITULO DE LA INVENCION
"UN APARATO PARA LA TRANSMISION DE INFORMACION DE-CONTROL DE TRAFICO A VEHICULOS"	

71	SOLICITANTE (S)
GENERAL SIGNAL CORPORATION	
(P-705)	

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
High Ridge Park, Stamford, Connecticut, EE.UU.

72	INVENTOR (ES)
John Henry Auer, Jr. y Frank Anthony Svet, Jr.	

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
DON ALFONSO DIEZ DE RIVERA	
(P.-69.258)	

jga

El presente invento concierne a mejoras en relación con el control de vehículos que se desplazan a lo largo de una vía.

5 Durante muchos años, la única aplicación para la tecnología de control de vehículos fué controlar el tráfico de ferrocarril de larga distancia. Sin embargo, más recientemente, la tecnología ha sido aplicada al control de vehículos de tránsito rápido los cuales, por su naturaleza, estuvieron restringidos a zonas urbanas densas. Aún más recientemente, sin embargo, esta tecnología ha sido también
10 aplicada al control de lo que se denomina "tránsito rápido personal" o PRT, cuya tecnología puede aplicarse a zonas menos densas que las requeridas por los sistemas de tránsito rápido.

15 En este campo, se han desarrollado dos filosofías de control mutuamente exclusivas. La filosofía de control de desarrollo más anterior se denominará, para los fines de esta memoria, "bloque fijo". En este conjunto de criterios, la vía de vehículo está dividida en segmentos de
20 nominados bloques. Está dispuesto un aparato en cada bloque para detectar la presencia de un vehículo en ese bloque. Este aparato de margen de vía puede estar acoplado a aparatos de margen de vía de uno o más bloques adyacentes de tráfico ascendente o de aguas arriba con el fin de informar a
25 los vehículos situados en tales bloques de aguas arriba de la presencia de un vehículo en un bloque de aguas abajo o de tráfico descendente. En una aplicación específica, por ejemplo, el bloque situado directamente en el sentido de aguas arriba de un bloque ocupado es provisto de una señal
30 que requiere una parada de emergencia. El siguiente bloque

adyacente en el sentido de aguas arriba es provisto de una señal que requiere una parada, el siguiente bloque adyacente en el sentido de aguas arriba es provisto de una señal que requiere una baja velocidad, y así sucesivamente. En realidad, una disposición de comunicación de información está combinada con equipos de computación o tratamiento de datos distribuidos a pié de vía. En tal sistema, el intervalo entre vehículos, es decir la distancia entre vehículos que se desplazan, es al menos de una longitud de bloque y puede ser, en la práctica normal, de una longitud de dos o más bloques. Puesto que el aparato requerido para esta filosofía de control tiene una estructura directamente proporcional al número de bloques, la economía impone aumentar la longitud de bloque. Por otra parte, con el fin de aumentar el rendimiento del sistema, es decir el tráfico desplazado por unidad de tiempo, está indicada la disminución de la longitud de bloque. En la técnica anterior, se llegó a un compromiso en cuanto a fijar una longitud de bloque particular. Sin embargo, debido a los criterios de control, la separación mínima entre vehículos está relacionada con la longitud de bloque que es fija e inalterable.

En respuesta a los problemas conocidos en relación con sistemas de "bloque fijo", la técnica anterior ha desarrollado también lo que se denomina "bloque móvil". Con esta disposición, cada vehículo que está siendo controlado transmite su posición a una entidad de autoridad de control, usualmente según un principio de transmisión periódica. De este modo, la entidad de autoridad de control tiene disponible la información en lo que respecta a la posición, y quizás a la velocidad, de todos los vehículos que

están siendo controlados. En estas circunstancias, la entidad de autoridad de control proporciona entonces señales a los vehículos tomando como base condiciones de aguas abajo, permitiendo que los vehículos prosigan a velocidades de seguridad, o por el contrario, requiriendo la parada de los vehículos. En realidad, se trata de una disposición de comunicación múltiple acoplada con equipos de tratamiento de datos o computación centralizados a pié de vía. A primera vista, podría parecer que esta solución resuelve todos los problemas del "bloque fijo" por cuanto el intervalo de separación puede ser reducido aparentemente a voluntad simplemente aumentando la velocidad de transmisión a la cual fluye la información desde los vehículos hasta la entidad de autoridad de control y desde esta hasta los vehículos. La dificultad encontrada en este caso se refiere al amplio requerimiento de transferencia de información y, si el sistema ha de ser automático, al requerimiento de potencia de cálculo.

Otra dificultad relacionada con ambos sistemas de la técnica anterior es la carencia de flexibilidad para responder a condiciones modificadas. El bloque fijo está extremadamente limitado al aumentar el flujo de tráfico por encima de una cantidad fija, puesto que existe una separación mínima que puede ser solamente disminuida reduciendo la longitud de bloque, y la longitud de bloque puede ser reducida solamente en caso extremo (requiere una sustitución completa del aparato). El bloque móvil no está tan limitado, puesto que las disminuciones en el intervalo de separación pueden ser conseguidas multiplicando la potencia de cálculo y las velocidades de transmisión de información. Sin embar-

go, estas capacidades solamente pueden ser aumentadas a costes enormes, especialmente teniendo en cuenta la seguridad de control de transferencia de información y computación que requiere procedimientos libres de fallos.

5 De acuerdo con el presente invento, se crea un aparato para la transmisión de información de control de tráfico a vehículos que se desplazan a lo largo de una vía que comprende una pluralidad de bloques de vía acoplados secuencialmente, que incluye una pluralidad de medios detectores de vehículo, cada uno de los cuales está asociado con uno de dichos bloques para detectar la presencia de un vehículo en el bloque respectivo, una pluralidad de transmisores, cada uno de los cuales está asociado con uno de dichos bloques para proporcionar información de control de tráfico a un vehículo situado en el bloque respectivo y medios selectores de información que responden a dichos medios detectores de vehículo para acoplar al transmisor asociado con un bloque ocupado por un vehículo información que identifica el siguiente bloque adyacente no disponible en el sentido de aguas abajo.

10

15

20

Como se explicará a continuación, el invento crea una filosofía de control que tiene por objeto combinar las ventajas de ambas soluciones de bloque móvil y de bloque fijo, mientras que al mismo tiempo evita las desventajas de cada uno de esos criterios y hace posible la conservación de las ventajas económicas de la solución de bloque fijo, simplificando el aparato asociado con cada bloque de modo que la longitud de bloque puede ser reducida sin un perjuicio económico grave, mientras que, al mismo tiempo, se obtiene aproximadamente la flexibilidad del sistema de con-

25

30

trol de bloque móvil.

El presente invento parte del concepto de que cada vehículo que se desplaza a lo largo de una vía dividida en bloques deberá ser provisto de información relativa al siguiente bloque adyacente ocupado en el sentido de aguas abajo (es decir, por delante del vehículo) o, por el contrario, de un bloque no disponible; con esta información suministrada a cada vehículo, el sistema puede confiar en los equipos de tratamiento de datos o de cálculo distribuidos (a bordo de vehículos) de modo que pueden reducirse a un mínimo los aparatos a pie de vía, siendo necesario un único canal de comunicación para proporcionar información a los vehículos (como se verá por la exposición siguiente) en vez de los canales de comunicación múltiples requeridos, por ejemplo, por la solución de bloque móvil. Disponiendo el sistema para que el canal de comunicación único proporcione a cualquier vehículo la identidad del bloque que ocupa, la identidad del siguiente bloque adyacente en el sentido de aguas abajo ocupado, o por el contrario, no disponible, y la velocidad de un vehículo en tal bloque, puede reducirse el intervalo de separación entre vehículos aguas arriba para aproximarse al intervalo de separación que puede conseguirse en sistemas de bloque móvil. El sistema de acuerdo con el invento puede ser ejecutado físicamente, además, en etapas a medida que el tráfico aumenta, presentando así la flexibilidad deseable.

A continuación se describe con detalle una realización del invento que comprende un sistema de control que incluye un aparato para la transmisión de información para el control de vehículos que se desplazan en una direc-

ción sobre una vía. La vía está dividida en una pluralidad de grupos de bloques secuenciales identificados singularmente. Cada bloque tiene al menos un detector de vehículo para detectar la presencia de un vehículo y que tiene un estado de activación que responde a la detección de vehículo. Cada bloque incluye adicionalmente un transmisor para proporcionar a un vehículo incluido dentro del bloque, información concerniente al bloque en el cual está, así como información relativa a la identidad del siguiente bloque en el sentido de aguas abajo o no disponible. Para este fin, cada uno de los bloques tiene asociado un generador de palabra para producir una señal que identifica el bloque; el generador de palabra está acoplado al transmisor de bloque cuyo transmisor está habilitado solamente cuando el detector de vehículo está en su estado de activación. Se extiende a lo largo de la vía un canal de comunicación para la transmisión de información en opuesto al sentido de desplazamiento sobre la vía, y cada bloque incluye un acoplador para acoplar la porción del canal de comunicación coextensiva con el bloque al siguiente bloque adyacente al sentido de aguas arriba. El acoplador responde al estado del detector del vehículo para mantener una conexión entre el canal de comunicación en el bloque y el canal de comunicación del siguiente bloque en el sentido de aguas arriba cuando el detector de vehículo no está activado. Cuando está activado el detector de vehículo, el acoplador conecta la salida del generador de palabra al siguiente bloque en el sentido de aguas arriba. El transmisor de cada bloque recibe otra entrada del canal de comunicación. De este modo, un vehículo en cualquier bloque recibe una señal que identifica el siguiente bloque ocupado

aguas abajo, así como una señal que identifica el bloque en que se encuentra.

El canal de comunicación puede estar dispuesto, si se desea, para ser portador de información fija, tal como la relativa a límites de velocidad reglamentarios. Adicionalmente, si se desea, cada vehículo puede estar provisto de un aparato para transmitir su posición a los equipos de margen de vía o su posición y velocidad dentro de un bloque. Esta información puede ser transmitida al siguiente vehículo en el sentido de aguas arriba a lo largo del mismo canal de comunicación. El vehículo de aguas arriba que recibe esta información puede estar provisto de aparatos para determinar su propia posición dentro de un bloque. Con esta información, el vehículo de aguas arriba está provisto de toda la información que tiene la entidad de autoridad de control en un sistema convencional de bloque móvil, de modo que el vehículo de aguas arriba puede reducir su intervalo de separación al mínimo requerido por razones de seguridad.

Aun cuando la ocupación de un bloque de aguas abajo por un vehículo es la causa principal para que esa identidad de bloque sea transmitida a vehículos situados en bloques de aguas arriba, un bloque de enlace que incluye un cambio de vía puede estar desocupado pero a pesar de todo no disponible para la entrada de un vehículo que se aproxima si el cambio de vía no está alineado y enclavado para que el vehículo que se aproxima sea dirigido a través del bloque de enlace. De este modo, la ocupación de bloque no es el único criterio para que sea transmitida la identidad de bloque a vehículos de aguas arriba.

El presente invento, junto con sus características

ticas y ventajas, será mejor comprendido tomando en consideración los dibujos que se acompañan, en los cuales caracteres idénticos de referencia se refieren a aparatos idénticos, y en los cuales:

5 La figura 1A es una representación esquemática de un sistema de bloque fijo de la técnica anterior;

 La figura 1B es una representación esquemática de un sistema de bloque móvil de la técnica anterior;

10 La figura 1C es una representación esquemática del sistema del presente invento;

 La figura 2 es una realización simplificada del presente invento;

15 La figura 3 es un diagrama de bloques detallado que ilustra el aparato de margen de vía asociado con un bloque en una realización práctica del presente invento;

 La figura 4 es una representación esquemática de una pluralidad de bloques, que ilustra el principio de solape de grupos que es utilizado en la realización de la figura 3;

20 La figura 5 es un diagrama de bloques del aparato transportado por vehículo, adecuado para la realización de la figura 3;

25 La figura 6 es un diagrama de tiempos de un mensaje como se transmite por el aparato de margen de vía de la figura 3;

 La figura 7 es un diagrama de bloques que representa instalaciones de comunicación añadidas proporcionadas a la realización de la figura 3 en la proximidad de un BLOQUE DE ENLACE;

30 La figura 8 es una representación de un enla

ce de comunicación de aguas abajo para utilización con el aparato de la figura 7; y

La figura 9 es un diagrama de bloques del aparato situado en el BLOQUE DE ENLACE para la recepción y asignación de formato del flujo de datos.

La figura 1A es una representación esquemática de sistemas de control de bloque fijo de la técnica anterior en donde los límites de bloque están identificados por trazos verticales cortos a través de la línea horizontal que identifica la vía. Las flechas indican capacidad de transferencia de información y la abreviatura "DP" se refiere a tratamiento de datos. La figura 1B es una ilustración esquemática similar del sistema de bloque móvil. Como se representa, no existen bloques fijos y las dobles flechas indican comunicación doble simultánea. La figura 1C es una ilustración esquemática similar del sistema del invento. Como se ilustra, la función de tratamiento de datos es ejecutada por aparatos a bordo del vehículo. La función de margen de vía consiste casi totalmente en transferencia de información.

La figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema de control de tráfico que ilustra algunos principios del presente invento. Más particularmente, una vía sobre la cual se desplazan vehículos en la dirección de la flecha, está dividida en varios segmentos diferentes, denominados bloques; estando representados los bloques $n-1$, n y $n+1$. La característica más importante de un bloque es que cualquier posición de vehículo es determinable por el aparato de detección de vehículo dentro de un bloque. Como se representa en la figura 2, el aparato de detección de vehículo incluye un relé de vía, tal como los relés TRN, TRN+1, etc.

Los expertos en la técnica comprenden, sin embargo, que pueden ser utilizados otros medios de detección de vehículo dentro de los principios del presente invento. El sistema de control del presente invento está basado en la capacidad de toma de decisión distribuida con el fin de controlar la velocidad del vehículo. Esta capacidad de toma de decisión reside en el vehículo y de este modo la función del aparato de margen de vía es proporcionar información al aparato de toma de decisión de vehículo de modo que pueda determinar velocidad de seguridad, etc. Por cuanto los vehículos se desplazan en el sentido indicado por la flecha, el sentido de flujo de información es opuesto al del desplazamiento de los vehículos, es decir los vehículos necesitan información referente a las condiciones por delante de la vía, o en el sentido de aguas abajo respecto al vehículo. Está asociado con cada bloque un transmisor 10, que proporciona información al vehículo. Aunque el transmisor 10 está representado acoplado a la vía, como es un recurso normal en la técnica, puede utilizarse otro aparato para transmitir información al vehículo, tal como bucles inductivos, propagación de radioondas, guías de onda, o medios similares. Está también asociado con cada bloque un generador 11 de palabra y un selector 12 de palabra. Tanto el generador 11 de palabra como el selector 12 de palabra reciben información de sincronismo procedente de un canal maestro de sincronismo acoplado a todos los aparatos de margen de vía, que establece un sistema de comunicación síncrona. Está acoplado un canal 13 de comunicación en serie de bloque a bloque a través de una unidad C de acoplamiento en cada bloque. La unidad C de acoplamiento tiene una entrada procedente del canal 13 de comuni-

cación, que está acoplada a la unidad de acoplamiento de aguas abajo y otra procedente del selector 12 de palabra. La salida de la unidad de acoplamiento está conectada al canal de comunicación del bloque de aguas arriba. La unidad de acoplamiento responde al estado del aparato detector de vehículo correspondiente al bloque. Por ejemplo, si el aparato de detección de vehículo es un relé de vía, la unidad de acoplamiento puede comprender simplemente contactos de ese relé, dispuestos de modo que cuando el relé está excitado (cuando no hay tráfico en el bloque) la unidad de acoplamiento acopla la salida de la unidad de acoplamiento de aguas abajo al canal de comunicación del bloque de aguas arriba. Por otra parte, si el aparato de detección de tráfico detecta tráfico en el bloque (es decir, el relé está desexcitado), entonces la unidad de acoplamiento acopla la salida del selector 12 de palabra al canal de comunicación del bloque de aguas arriba. Como resultado, se origina información en un selector de palabra de un bloque ocupado, por cuanto la unidad de acoplamiento asociada con un bloque ocupado acopla la salida del selector 12 de palabra asociado al canal 13 de comunicación que está acoplado a bloques de aguas arriba. En el primer bloque de aguas arriba que está ocupado, el vehículo que ocupa ese bloque recibe información procedente del siguiente bloque adyacente ocupado en el sentido del tráfico descendente e información sobre el bloque en que se encuentra. La información acoplada de este modo se deriva en parte del generador 11 de palabra de ambos bloques. El generador 11 de palabra está dispuesto para proporcionar una señal que identifica el bloque con el cual está asociado. El generador maestro 15 de sincronismo activa en sincronismo

el generador 11 de palabra y el selector 12 al menos una vez por cuadro para generar información "este bloque" y al menos una vez por cuadro para generar información "bloque no disponible".

5 Un bloque puede estar no disponible aún cuando esté desocupado, si por ejemplo, incluye un cambio de vía de enlace abierto. De este modo, los expertos en la técnica comprenderán que para bloques que contienen cambios de agujas el acoplador C puede responder adicionalmente a aparatos que identifican el estado de agujas.

10 También, está asociado opcionalmente con cada bloque un receptor 14 que, como se ilustra en la figura 2, puede estar acoplado a la propia vía para recibir información transmitida por un vehículo. Esta información es suministrada al selector 12 de palabra asociado con el bloque ocupado y permite así que la información de un vehículo sea comunicada a un vehículo en el sentido de aguas arriba del mismo modo que la señal que identifica el bloque ocupado está acoplada a un vehículo de aguas arriba.

20 Con el fin de conservar al menos un bloque vacío por detrás de cada bloque ocupado (si se desea tal característica), no se permite transmisión a un vehículo en cualquier bloque situado en posición inmediata a un bloque ocupado en el sentido de aguas arriba. Para llevar esto a efecto, la potencia de alimentación del transmisor para cualquier bloqueo está acoplada a través de los contactos del aparato de detección de vehículo para el bloque de aguas abajo. De este modo, si el bloque de aguas abajo está ocupado, se evita que el transmisor situado en el bloque de aguas arriba transmita información a un vehículo en tal bloque de

tráfico ascendente. Cualquier vehículo que falla en cuanto a recibir una comunicación será detenido inmediatamente, preferiblemente mediante una parada de emergencia irrevocable. Adicionalmente, puesto que los bloques no ocupados no requieren transmisión de información, el circuito de potencia de transmisor incluye también contactos del detector de vehículo para el bloque de modo que, solamente si está ocupado un bloque, se activará el transmisor. Realmente, en una realización preferida del invento que se comentará con referencia a la figura 3, pueden estar ocupados dos bloques adyacentes. Sin embargo, cada bloque tiene dos circuitos de vía (en vez del representado en la figura 2) y está dispuesto el aparato para evitar que estén ocupados dos circuitos de vía adyacentes, bien sea en el mismo bloque o en bloques adyacentes.

La figura 3 es un diagrama de bloques detallado del aparato asociado con un bloque único, de acuerdo con los principios del presente invento. El aparato de detección de vehículo utilizado en la figura 3 emplea un circuito de vía de corriente continua y, de acuerdo con la explicación precedente, están dispuestos dos circuitos de vía para cada bloque, identificados respectivamente como circuito A de vía y circuito B de vía. Cada uno de los circuitos de vía incluye una fuente de potencial adecuada, como la batería 30, acoplada al extremo de entrada del circuito de vía. Las fuentes para circuitos de vía adyacentes tienen polaridad invertida. En el extremo de salida de cada circuito de vía está acoplado un devanado de un transformador 31. La toma central del arrollamiento secundario del transformador 31 está acoplada al arrollamiento primario, y el arrollamiento secundario del transformador 31 está también acoplado a uno de los arrollamientos

de un transformador 32, cuya toma central está conectada a un relé de vía que sirve para detectar la presencia de un vehículo, cuando se desactiva el relé. Los dos relés de vía para cada bloque están identificados por los caracteres TRNA de referencia para el relé de vía asociado con el circuito de vía de aguas arriba, y TRNB para el relé de vía asociado con el circuito de vía de aguas abajo. Los otros arrollamientos de ambos transformadores 32 están acoplados a un receptor sobre ambos contactos anterior o posterior del relé TRNB. El aparato precedente realiza las tres funciones de detección de vehículo, transmisión de información a un vehículo, y recepción de información del mismo. Se explicará ahora el modo según el cual es recogida la información a transmitir al vehículo, y el tratamiento de la información recibida del vehículo.

Los datos transmitidos a un vehículo incluyen tanto información fija como información variable. La información fija es generada por el aparato asociado con el bloque y está incluida dentro del rectángulo de línea de puntos denominada "generador de palabra de bloque N" (correspondiente al generador 11 de palabra a que se ha hecho referencia en la figura 2). Más particularmente, el generador de palabra comprende una pluralidad de dispositivos de memoria, tales como las memorias fijas 34-39 (o dispositivos similares). Está asociado con cada dispositivo de memoria un registro de desplazamiento de entrada en paralelo y salida en serie, tal como los registros 40-45 de desplazamiento. Adicionalmente a la entrada a cada registro de desplazamiento procedente del dispositivo de memoria asociado, son proporcionadas señales de sincronismo para carga, sincronismo

y habilitación de desplazamiento a cada uno de los registros de desplazamiento desde la línea maestra de sincronismo para establecer el funcionamiento síncrono en cada bloque. La salida del registro 44 de desplazamiento (que identifica la longitud de este bloque) y el registro 45 (que identifica el número de identificación correspondiente a este bloque) están acopladas, respectivamente, a las puertas "Y" 46 y 47. La otra entrada a cada una de estas puertas "Y" es la entrada de habilitación asociada proporcionada por la línea maestra de sincronismo. Las salidas de las puertas "Y" 46 y 47 son aplicadas como entradas a los transmisores 33. Más particularmente, como entradas a las puertas "O" 48 de los transmisores 33.

Además de proveer a cada vehículo de información fija referente a la identidad y longitud del bloque, el aparato de margen de vía puede también estar dispuesto para comunicar información del límite de velocidad reglamentario a los vehículos. Esta información identifica bloques de aguas abajo en los cuales son obligatorios límites de velocidad media y baja, por ejemplo, independientemente de las condiciones de tráfico. Aunque esta información puede cambiar, y no es por consiguiente necesariamente permanente, no cambia en función del tráfico. Se considera, por consiguiente, como información fija en contraste con la información relacionada con el tráfico que es variable. Para este fin, las salidas de las memorias 36 y 37 son aplicadas, a través de registros 42 y 43 de desplazamiento, respectivamente, a las puertas "Y" 49 y 50. Cada uno de estos registros de desplazamiento contiene la identificación del siguiente bloque del aguas abajo que tiene un límite de velo-

5 cidad reglamentario medio. Memorias y registros similares (no representados) proporcionan entradas a las puertas "Y" 51 y 52, que se refieren al siguiente bloque adyacente en el sentido del aguas abajo que tiene un límite de velocidad baja reglamentaria. Las puertas "Y" 49-52 están provistas, en sus otras entradas, de señales de habilitación adecuadamente sincronizadas procedentes del canal de sincronismo. Se pondrá de manifiesto por lo precedente que están dispuestos dos conjuntos de memoria, registros de desplazamiento y puertas, aparentemente para la misma información. 10 Las salidas de las puertas "Y" 49 y 52 son aplicadas como entradas a las puertas "O" 53 contenidas en el transmisor 33. La razón para esta aparente duplicación de equipos resultará clara posteriormente en esta descripción cuando se explique el concepto de "solape de grupo". Es suficiente indicar, en este momento, que es así suministrada información a los transmisores (y por tanto a través de ellos a los vehículos) concerniente a la identidad de este bloque, "esta longitud de bloque", y la identidad del siguiente bloque adyacente en el sentido de aguas abajo que tiene un límite de velocidad medio reglamentario y un límite de velocidad bajo reglamentario. 15 20

Es suministrada sobre los canales 131 y 132 información concerniente al siguiente bloque adyacente no disponible en el sentido de aguas abajo, cada uno de cuyos canales proporciona información procedente del siguiente bloque no disponible en el sentido de aguas abajo. La razón de esta aparente duplicación de canales de comunicación se pondrá también de manifiesto cuando se describa el concepto de "solape de grupos". Cada uno de estos canales de comuni- 25 30

cación está acoplado a través de contactos del relé TRNB y TRNA al siguiente bloque de aguas arriba. De este modo, cuando el bloque ilustrado está desocupado, cualquiera que sea la información recibida por el bloque ilustrado es transmitida al siguiente bloque de tráfico ascendente. Como se representa en la figura 3, es suministrada información (procedente del canal 132) como la otra entrada a la puerta "O" 53 (del transmisor 33 de aguas arriba) y es extraída del canal 132 en un punto en el sentido de aguas arriba de los contactos del relé TRNB. La entrada correspondiente a la puerta "O" 53 (del transmisor 33 de aguas abajo) está acoplada al canal 132 en un punto del contacto del relé TRN + 1A en el sentido de aguas abajo. La razón para no captar esta señal del canal 132, en la proximidad del bloque N, se explicará posteriormente. Cuando está desocupado el bloque N+1, la información proporcionada a ambas puertas "O" 53 del bloque N es idéntica.

La información concerniente a la identidad del bloque N es almacenada en las memorias 34 y 35 y es así suministrada a los registros 40 y 41 de desplazamiento. La salida de los registros 40 y 41 de desplazamiento está acoplada, respectivamente, a las puertas "Y" 54 y 55. La otra entrada a estas puertas "Y" es una señal de habilitación proporcionada por el canal maestro de sincronismo. La salida de las puertas "Y" 54 y 55 está acoplada, a través de los contactos del relé TRNA (cuando el relé está desactivado), a los canales 131 y 132 de comunicación, respectivamente. Alternativamente, la salida de las puertas "Y" 54 y 55 puede estar acoplada a los canales 131 y 132 de comunicación, respectivamente, cuando está activado el relé TRNA si está

desactivado el relé TRNB. Si ambos relés TRNA y TRNB están
activados (indicando que el bloque N está desocupado), en-
tonces la salida de las puertas "Y" 54 y 55 no es suminis-
trada a los canales 131 y 132 de comunicación, sino que en
5 vez de ello la información suministrada por el bloque de
aguas abajo continúa sobre estos canales a través del blo-
que N hasta el bloque N-1. La exposición precedente ilustra
cómo esta identificación de bloque puede acoplarse a los
canales 131 y 132 de comunicación cuando el bloque está o-
10 cupado. Sin embargo, el bloque puede no estar disponible por
otra razón. Si el bloque incluye un cambio de vía que no es
está enclavado, se considera también como no disponible por-
que el desplazamiento de vehículos en el bloque no es segu-
ro. Adicionalmente, si el bloque tiene un cambio de vía de
15 enlace que no está alineado para la ruta de una derivación
de aguas arriba, el desplazamiento de vehículos en el inte-
rior del bloque desde esa derivación tampoco es seguro y
el bloque se considera no disponible. En bloques de cambio
de vía, por consiguiente, el generador de palabra estará
20 acoplado a secciones de canal de comunicación de aguas arri-
ba en cualquiera de las condiciones anteriormente menciona-
das para informar así a los vehículos de aguas arriba de
la no disponibilidad del bloque.

El transmisor 33 de aguas arriba puede estar
25 excitado por intermedio de un circuito de alimentación que
incluye el circuito establecido desde el terminal + hasta
el amplificador 56, a través del contacto normalmente cerra-
do del relé TRNB y a través de los contactos normalmente abier-
tos del relé TRNA. Existe un circuito de alimentación simi-
30 lar para el amplificador 57, del transmisor 33 de tráfico

descendente, sobre un circuito establecido desde la fuente a través de los contactos normalmente abiertos del relé TRNB y a través de los contactos normalmente cerrados del relé TRN + 1A (no ilustrado) hasta el amplificador 57.

5 El relé TRNA detector de vehículo tiene un circuito de excitación procedente del arrollamiento primario del transformador 32 a través del relé y por tanto, a través de los contactos normalmente abiertos del relé TRNB, a masa. Este relé tiene un circuito de retención y sigue el mismo camino a través del relé y, por tanto, a través de su contacto normalmente cerrado, a masa. Similarmente, el relé TRNB tiene un circuito de excitación desde la toma central del primario y, por lo tanto, a partir de los contactos normalmente abiertos del relé TRN + 1A, a masa. Este relé tiene un circuito de retención que sigue la misma trayectoria a través del relé y, por lo tanto, a través de su propio contacto normalmente cerrado, a masa. Consiguientemente, una vez que se desactiva el relé TRNA, no puede excitarse a no ser que se desactive el relé TRNB. Del mismo modo, el relé TRNB no puede excitarse, después que se ha desactivado, a no ser que se desactive el relé TRN + 1A. Esta característica, realmente de "comprobación de entrada y comprobación de salida", asegura que no puede perderse un vehículo porque antes de que quede libre el circuito de vía el siguiente circuito de vía debe indicar la presencia del vehículo.

Puesto que el circuito de potencia para ambos transmisores 33 (aplicado a los amplificadores 56 y 57, respectivamente) son completados a través de los contactos normalmente abiertos del detector de vehículo asociado, y

los contactos normalmente cerrados del siguiente detector de vehículo en el sentido del tráfico descendente, tan pronto como un vehículo cruza los límites del circuito de vía hasta el siguiente circuito de vía en el sentido de aguas abajo, el circuito de excitación para el transmisor se abre. Por supuesto, al mismo tiempo se excita el siguiente transmisor en el sentido de aguas abajo. Sin embargo, con el fin de reducir a un mínimo las perturbaciones de potencial en los datos transmitidos, el circuito de excitación para cada uno de los amplificadores incluye un condensador. Como resultado, aunque el circuito de excitación se abra bruscamente, el amplificador continúa excitado con un nivel de potencia progresivamente decreciente a medida que se descarga el condensador. Adicionalmente, para el aparato ilustrado en la figura 3, en el cual el vehículo cuenta con el sistema de captación inductiva de la vía, la conexión del circuito transmisor a la vía incluye una "antena" sustancial que se desplaza paralelamente a la vía de modo que, aun cuando el dispositivo de captación inductiva atraviesa el bloque o límite del circuito de vía, el transmisor del circuito de vía del cual está saliendo el vehículo continúa manteniendo su efectividad hasta que el vehículo está sustancialmente dentro del bloque o circuito de vía en el que está entrando y es capaz de recibir transmisiones del transmisor asociado con ese circuito de vía.

Antes de describir el modo según el cual funciona el aparato ilustrado, se explicará ahora el concepto de "solape de grupo". La información comunicada a un vehículo referente al siguiente bloque ocupado en el sentido del tráfico descendente identifica el bloque por su número de

identificación. Puesto que una longitud práctica para bloques puede estar comprendida entre 30 y 300 metros, puede observarse fácilmente que con cualquier sistema de magnitud importante los números de identificación pueden hacerse rápidamente inmanejables si cada bloque diferente tiene un número de identificación singular. Para obviar esta dificultad, el sistema de una realización preferida tiene grupos de bloques y el número de identificación de bloque es singular en el grupo. Como corolario, por supuesto, hay bloques identificados idénticamente en grupos diferentes. Para evitar la confusión, es decir para evitar que un vehículo confunda un bloque en un grupo con el bloque identificado idénticamente en un grupo diferente, los grupos diferentes están solapados.

Con referencia brevemente a la figura 4, están ilustrados un grupo completo de bloques, y porciones de un grupo de bloques de aguas arriba y aguas abajo. Los grupos de bloques ilustrados se refieren solamente a la designación de bloques diferentes y todos residen en una única vía en serie. Cada trazo vertical corto asociado con un número indica un límite de bloque, y el número asociado identifica el bloque que se extiende en el sentido de aguas abajo desde ese límite de bloque hasta el siguiente límite de bloque. Se observará que los números de identificación de bloque se repiten para cada grupo y que los grupos se solapan entre sí. Los bloques en las porciones que se solapan de los grupos tienen dos designaciones diferentes. Por ejemplo, los bloques 180, 190, 200 y 210 del grupo situado en posición extrema en el sentido de aguas arriba, son idénticos a los bloques 0, 10, 20 y 30 del grupo ilustrado en el cen-

tro, y los bloques 130-210 del grupo intermedio son idénticos a los bloques 0-80 del grupo situado en posición extrema en el sentido de aguas abajo. Cada bloque que tiene designación doble requiere así un generador de palabra para cada una de sus designaciones y, si tal bloque está ocupado, ambas designaciones son transmitidas sobre un canal de comunicación diferente, tal como los canales 131 y 132 de comunicación ilustrados en la figura 3. Qué canales de información están acoplados al transmisor de un bloque de aguas arriba dependen de qué bloque de aguas arriba en el que se encuentra el grupo. Por ejemplo, la presencia del vehículo E en el bloque 60 (ó 190) hace que sean transmitidas ambas designaciones correspondientes en un canal de comunicación diferente a bloques de aguas arriba. Cada transmisor asociado con los bloques 0-60 recibe la designación 60 como siguiente bloque ocupado en el sentido de aguas abajo, y por consiguiente el vehículo D recibe la designación 60 como la correspondiente al siguiente bloque ocupado en el sentido de aguas abajo. La designación 190 se hace solamente disponible para aquellos vehículos situados en sentido de aguas arriba respecto al bloque 0. Como ejemplo adicional, la presencia del vehículo D en el bloque 20-150 hace que ambas designaciones sean transmitidas a bloques situados en el sentido de aguas arriba. Sin embargo, la designación 20 finaliza en el bloque 0 y por consiguiente el vehículo C recibe la designación 150 como correspondiente al siguiente bloque ocupado en el sentido de aguas abajo. En una ejecución física práctica, esto es efectuado conectando el canal de comunicación correcto al transmisor de bloque y omitiendo la conexión entre el canal inadecuado y el transmisor de bloque.

Se hará ahora referencia a la figura 3 donde se pone de manifiesto que el canal 132 está conectado a los transmisores 33, y el canal 131 no está conectado a los transmisores de bloque.

5 De un modo similar, las memorias que contienen información correspondiente al siguiente bloque con límite de velocidad bajo reglamentario y a los siguientes bloques con límite de velocidad medio reglamentario son solamente necesarias en límites de grupo o a continuación de
10 bloques que tienen impuestos límites de velocidad reglamentarios medio o bajo. Por ejemplo, supóngase que está impuesto un límite reglamentario de velocidad medio sobre el bloque 170-40 (es decir, el bloque 170 del grupo intermedio que es también el bloque 40 del grupo de aguas abajo). El
15 aparato debe estar dispuesto en el bloque 170-40 para comunicar a vehículos situados en el sentido de aguas arriba la presencia de este límite de velocidad reglamentario medio. Sin embargo, puede utilizarse para los bloques 0-40 una puerta única en este bloque, que transmite la designación 40. Por
20 otra parte, debe utilizarse un aparato similar en este bloque para transmitir la designación 170 a vehículos situados en sentido de aguas arriba respecto al bloque 0. De este modo, este canal de comunicación entre los bloques 170 y 130 no está conectado a ningún transmisor, mientras que está conectado a los transmisores en bloques situados en el sentido
25 de aguas arriba respecto al bloque 0.

Volviendo ahora a la figura 3, el único aparato ilustrado que no ha sido aún descrito es el receptor 58. Como se ha explicado anteriormente, el receptor 58 es
30 una característica opcional que puede ser añadida para redu

5 cir adicionalmente las limitaciones de intervalo de separación. Existe un receptor por bloque (es decir, por cada dos circuitos de vía) y está destinado a recibir un mensaje transmitido por vehículo con respecto a la posición del vehículo en el bloque, y también quizás a su velocidad. La entrada al receptor 58 está acoplada sobre un contacto frontal del relé TRNB al arrollamiento secundario del transformador 32 de aguas arriba, y sobre un contacto posterior del relé TRNB al secundario del transformador 32 de aguas abajo. De este modo, el mensaje de vehículo es proporcionado al receptor 58 independientemente del circuito de vía que ocupa el vehículo. Como se ilustra en la figura 3, el receptor 58 incluye un circuito sintonizado, un amplificador y un discriminador y una unidad de tratamiento de posición de vehículo. La unidad de tratamiento de posición puede estar exclusivamente dedicada a la función de comprobar el mensaje de vehículo en cuanto a validez, es decir, paridad correcta, etc. Tales circuitos son bien conocidos para los expertos en la técnica y depende, por supuesto, del código de comunicación particular seleccionado. La salida de la unidad de tratamiento de posición, que es la salida del receptor, es aplicada a la puerta "Y" 59. La otra entrada a la puerta "Y" 59 es una señal de control de paso derivada del canal de sincronismo maestro. La salida de la puerta "Y" 59 es aplicada al canal 131 de comunicación. Esta conexión está realizada indistintamente sobre un contacto posterior del relé TRNA o un contacto posterior del relé TRNB. De este modo, la posición del vehículo puede ser transmitida a vehículos situados en el sentido de aguas arriba independientemente del circuito de vía que ocupa el vehículo, puesto que está siempre cerrado uno de estos contactos posteriores.

Podría surgir la pregunta de por qué los transmisores 33 del bloque N están conectados al canal 132 mientras que el receptor 58 del bloque N está acoplado al canal 131. La respuesta es una ilustración adicional del principio de "solape de grupo". Más particularmente, el bloque N está en un límite de grupo, como el bloque 180-0 (figura 4). El canal 132 es coextensivo con el grupo intermedio y está así acoplado a los transmisores 33 del bloque N. Sin embargo, puesto que la información de vehículo está destinada a vehículos situados en la dirección de aguas arriba, es decir vehículos situados en bloques de aguas arriba respecto al 180, sus datos están acoplados al canal 131, que es el canal acoplado a bloques de aguas arriba inmediatamente adyacentes.

La figura 5 ilustra la configuración del aparato a bordo de vehículo para funcionar con el sistema de control expuesto anteriormente. Como se representa en la figura 3, el vehículo incluye un par de escobillas 60 y 61, que proporcionan un camino de derivación para la energía de corriente continua sobre la vía para asegurar que el detector de vehículo asociado (relés TRNA o TRNB) se desactivan cuando el vehículo está en el circuito de vía asociado. Están también acoplados entre las escobillas 60 y 61 un par de relés 62 y 63 que están excitados por corrientes de polaridad opuesta. Se observará que las fuentes de corriente para los circuitos de vía adyacentes son de polaridad opuesta. Consiguientemente, cuando el vehículo está en un circuito de vía se activará uno de los relés 62 ó 63 y, recíprocamente, cuando el vehículo está en el siguiente circuito de vía se excitará el otro relé 62 y 63. La excitación de cualquiera de los relés 62 y 63 proporciona la

evidencia de que el vehículo ha manifestado su posición a los equipos de margen de vía derivando corriente fuera del circuito de vía. La excitación de uno de estos relés, todas las veces, es un ingrediente necesario para permitir que el

5 vehículo prosiga. Cada vehículo incluye también un captador inductivo 64 que tiene como fin recibir comunicaciones transmitidas por los equipos de margen de vía, y para transmitir hacia los equipos de margen de vía. Aunque está ilustrado el sistema de acoplamiento inductivo, los expertos en la

10 técnica comprenderán que pueden utilizarse del mismo modo otras formas de comunicación.

Volviendo ahora a la figura 5, que ilustra en forma de diagrama de bloque el aparato a bordo del vehículo, se ve que incluye un receptor 70 de vehículo que puede

15 estar acoplado a la bobina 64. El receptor 70 hace disponible la información de comunicación a un complejo 71 de tratamiento. Son proporcionadas entradas adicionales a este complejo de tratamiento por un par de tacómetros 72 y 73. Pueden ser proporcionadas otras entradas al complejo de tratamiento por otros captadores a bordo de vehículos para detectar otros parámetros de vehículo. La selección de otras

20 entradas al complejo de tratamiento, y el aparato para proporcionar esas entradas, son conocidos por los expertos en la técnica. El complejo de tratamiento puede incluir una o más

25 unidades centrales de tratamiento, cada una de las cuales puede comprender un microordenador diferente o dispositivo similar. En algunas aplicaciones, puede ser deseable tener dos o más microordenadores realizando esencialmente la misma función y que permiten que la salida sea efectiva si todos o la mayoría de los microordenadores están de acuerdo,

30

y solamente si esto ocurre. Otras funciones no necesitan ser realizadas por microordenadores múltiples, y será suficiente un único ordenador. En cualquier caso, suponiendo que la información recibida por el vehículo y también la información generada a bordo del vehículo indique que el recorrido continuado del vehículo es seguro, se produce una salida para excitar un relé "MARCHA". Los contactos frontales de este relé proporcionan potencia para asegurar que no se aplica el freno de emergencia, y proporcionan también una señal necesaria para la excitación del aparato de propulsión. Otras entradas del complejo 71 de tratamiento seleccionan niveles de propulsión o de frenado. El complejo 71 de tratamiento puede también proporcionar una señal a un transmisor a bordo de vehículo que puede también estar acoplado a la misma bobina 64 con el fin de comunicar información a los equipos de margen de vía. Puesto que el complejo 71 de tratamiento responde a información comunicada desde los equipos de margen de vía al receptor 70 de vehículo, puede estar, y deberá estar, sincronizado con el ciclo de comunicación síncrona establecido por los transmisores de margen de vía. De este modo, la información generada por el vehículo, acoplada a través del transmisor 74 de vehículo puede ser recibida por el receptor de margen de vía y transmitida sobre los canales 131 ó 132 de comunicación, con una relación temporal tal que sea síncrona con la otra información presente en aquellos canales.

La figura 6 es un ejemplo de un formato preferido para un mensaje vital típico. El mensaje incluye un número de palabras, y está precedido por una pauta de sincronismo que puede estar memorizada realmente y ser transmitida

5 tida. Por ejemplo, la pauta de sincronismo puede ser propor-
cionada a través de la puerta 47 que precede a la primera
palabra. La primera palabra es la identificación del bloque
en el que se encuentra el vehículo, proporcionada a través
de la puerta 47. La siguiente palabra es la identificación
del siguiente bloque no disponible en el sentido de aguas
abajo, proporcionado a través de una de las puertas 54 ó
55, dependiendo de cuál de los canales 131 ó 132 de comuni-
cación está acoplado al transmisor de bloque. La siguiente
10 palabra es el cómputo de tacómetro del vehículo adyacente
en el sentido de aguas abajo proporcionado a través de la
puerta 59 y el canal de comunicación asociado. Igualmente,
las siguientes dos palabras son la identificación del comien-
zo del siguiente límite medio reglamentario de velocidad
15 para aguas abajo y el comienzo del siguiente límite reglamen-
tario de velocidad baja para aguas abajo, proporcionadas
por una de las puertas 49, 50 y 51, 52. La siguiente pala-
bra es la longitud del bloque en el que se encuentra el vehí-
culo, proporcionada a través de la puerta 46. El cómputo de
20 tacómetro en el siguiente vehículo en el sentido de aguas
abajo es proporcionado a través de la puerta 59 nuevamente,
y es también proporcionado nuevamente a través de una de las
puertas 54 y 55 la información correspondiente al siguiente
bloque no disponible en el sentido de aguas abajo. Cada una
25 de las palabras contenidas en el mensaje pueden tener un
formato diseñado para fines de control de error mediante
técnicas bien conocidas para los expertos en la técnica,
por ejemplo añadiendo bitios de paridad. Las palabras ilus-
tradas en la figura 6 pueden incluir el mensaje en forma
30 verdadera o invertida.

La doble inclusión del cómputo de tacómetro y la identificación de bloque no disponible está dispuesta para reducir perturbaciones de mensaje originadas por un vehículo de cabeza que cruza un límite de bloque. Puesto que los mensajes son generados y transmitidos en tiempo real cuando un vehículo de cabeza cruza un límite de bloque en un instante en que está siendo generada la identificación de bloque no disponible, el nuevo relé de vía que se desactiva y el antiguo relé de vía que se activa pueden dar lugar a que se altere la identificación del bloque. Algunos de sus bitios pueden proceder del bloque que se acaba de dejar libre mientras que los bitios restantes pueden estar proporcionados por el nuevo bloque. Obviamente, tal identificación no tendría significado. Transmitiendo dos veces por cuadro la identificación de bloque no disponible se reduce a un mínimo esta perturbación. Similarmente, el cómputo de tacómetro puede ser repuesto en límites de bloque. Si se hace así, el hecho de atravesar un límite de bloque mientras está siendo transmitido el cómputo dará lugar a un mensaje alterado, de modo que esta información es enviada dos veces por cuadro.

Del mismo modo, cuando un vehículo receptor cruza un bloque o un límite de circuito de vía, uno de los transmisores se desactiva y el otro transmisor se activa, y la conmutación puede alterar el mensaje. Con el fin de reducir a un mínimo este efecto, la información de identificación de bloque no disponible y la información de cómputo de tacómetro, es decir la información derivada de los canales 131 ó 132, no es captada en lo que respecta a la porción de aquellos canales asociados con el bloque, sino que es extraí

da del canal de comunicación en el siguiente bloque de aguas
abajo. Puesto que el siguiente bloque de tráfico descendente
de vehículo de cola deberá estar siempre desocupado, no
habrá conmutación implicada a medida que el vehículo de blo
5 que de aguas arriba prosigue a través del límite de bloque
o el límite de circuito de vía. Aún cuando el cruce de los
límites de bloque y de circuito de vía puede también alte-
rar la información de límite de velocidad reglamentario "lon-
gitud de este bloque" y la información "identificación",
10 esta alteración, si se produce, puede ser tolerada. La in-
formación del límite de velocidad reglamentario es enviada
en el sentido de aguas arriba bastante por delante del pun-
to en que la necesitará un vehículo, de modo que el vehícu-
lo está ya "enterado" de esta información y puede simplemen
15 te despreciar la información alterada. El vehículo utiliza
las informaciones "identificación de este bloque" y "longi-
tud de este bloque" solamente como verificación para cálcu-
los de a bordo. Como resultado, no es esencial que el vehí-
culo reciba y trate esta información inmediatamente. Por
20 ejemplo, el vehículo puede calcular "identificación de este
bloque" sabiendo la última identificación de bloque. El
complejo 71 de tratamiento puede estar dispuesto para permi-
tir la recepción de varios mensajes e indicar solamente un
estado de avería si todos los mensajes están alterados. De-
25 bido al movimiento del vehículo, así como al solape de ante-
na, no es importante la alteración debida al cruce de circui-
to de vía y límites de bloque.

Como se ha mencionado anteriormente, los
transmisores a través del circuito de vía y límites de blo-
30 que son activados y desactivados de un modo gradual por ra-

zón del condensador dispuesto entre los terminales de la fuente de alimentación para el amplificador de transmisor. Esto es beneficioso y puede ser únicamente perjudicial en límites de grupo en donde se tienen dos amplificadores transmitiendo al mismo tiempo, y necesariamente la transmisión de información diferente podría dar lugar a una anulación de señal si existiese un desfase de 180° entre las dos señales de transmisor. Para remediar esto, es solamente necesario desplazar la frecuencia portadora del transmisor de modo que las frecuencias portadoras en un grupo difieran de la correspondiente al segundo grupo, impidiendo así la posibilidad de una anulación completa.

Por los comentarios precedentes, quedará puesto de manifiesto el funcionamiento del invento. Más en particular, suponiendo que un vehículo está en un circuito de vía y bloque particular, como se representa en la figura 3, y el canal de sincronismo maestro transmite información adecuada desde cualquiera de los canales 131 ó 132 de comunicación, o las memorias asociadas con cada bloque, a través de puertas adecuadas y eventualmente a través de las puertas "O" 53 ó 48. La salida de estas puertas "O" son aplicadas a la puerta "O" 75 que proporciona una salida a una puerta "Y" 76 y un inversor 77. La puerta "Y" 76 tiene otra entrada derivada de un oscilador de un par de osciladores en una disposición de transmisor de desplazamiento de frecuencia. El inversor 77 proporciona una entrada a una puerta "Y" 78 cuya otra entrada está proporcionada por el otro oscilador del par de transmisores de desplazamiento de frecuencia. Las salidas de las puertas "Y" 76 y 78 son aplicadas al amplificador 56 cuya salida está acoplada al circuito de vía asociado a través de transformadores 32 y 31. Este aparato no solamente trans

fiere la información generada en el margen de vía al vehículo asociado, sino que establece el sincronismo de comunicación con el transmisor a bordo del vehículo, y transfiere también información desde el vehículo de cabeza al vehículo de cola. Además de utilizar esta información a bordo del vehículo de cola para computar una señal "marcha-no marcha", el vehículo de cola puede también calcular su velocidad de seguridad y ajustar su propulsión y equipo de frenado en conformidad. El vehículo de cola puede también acoplar información generada a bordo del mismo a los circuitos de margen de vía para transmisiones a vehículos en el sentido de aguas arriba respecto al vehículo de cola.

Aun cuando el invento aquí expuesto ha utilizado tanto transmisión de margen de vía a vehículo como transmisión de vehículo a margen de vía, y por consiguiente ha utilizado necesariamente un receptor de margen de vía, este aparato no es esencial para el invento. Por el contrario, el invento puede ser ejecutado omitiendo el transmisor de vehículo a margen de vía junto con el receptor de margen de vía. En estas condiciones, el vehículo de cola es informado solamente de la posición del siguiente bloque no disponible en el sentido del tráfico descendente. Utilizando los tacómetros empleados en el vehículo, así como la identificación del bloque en el cual está el vehículo, el vehículo de cola puede entonces calcular velocidades máximas de seguridad, aunque no está informado de la velocidad o posición precisa del vehículo de cabeza. Aunque el vehículo de cola puede tener que aceptar una velocidad de limitación más conservadora porque no conoce la posición del vehículo de cabeza, esto simplemente limita el intervalo de separación del sistema.

A pesar de todo, con un tacómetro el vehículo de cola conoce hasta donde ha entrado en el bloque y por consiguiente no necesita funcionar tomando como base sus posiciones de "peor caso". Una ventaja particular del invento es que la transmisión de vehículo a margen de vía de la información correspondiente a velocidad del vehículo y posición dentro de un bloque, para recepción por un vehículo de cola, puede ser añadida después que está instalado el sistema. La adición de este aparato hace posible reducir el intervalo de separación, pero el hecho de que este aparato no necesite ser instalado inmediatamente proporciona al sistema una flexibilidad añadida, por cuanto tiene la capacidad de reducir tal intervalo de separación cuando parece necesaria tal reducción teniendo en cuenta las condiciones de tráfico.

Para reducir adicionalmente los requerimientos de intervalo de separación, además de la transmisión básica de vehículo a margen de vía expuesta anteriormente, pueden disponerse capacidades de comunicación añadidas. Tales capacidades de comunicación, por ejemplo, incluyen la transmisión a un vehículo de la posición de un cambio de agujar de enlace o divergencia en la dirección de aguas abajo respecto al vehículo, como se explicará ahora. El selector de palabra en un bloque de cambio de agujas de enlace transmite a la derivación de aguas arriba de la ruta alineada información deducida de la porción de aguas abajo respecto al bloque de enlace, como se ha expuesto anteriormente. El selector de palabra no transmite esta información a la derivación de tráfico ascendente de la ruta no alineada, y en vez de ello el bloque es reportado como no disponible por cuanto el cambio de agujas está abierto. Durante movimientos

del cambio de agujas, la derivación a alinear puede recibir información referente al momento de enclavamiento del cambio de vía, así como datos de aguas abajo mientras la ruta a abrir tiene el bloque reportado como no disponible. Los desplazamientos del cambio de agujas pueden ser controlados de acuerdo con un canal de comunicación adicional dirigido en el sentido de aguas abajo (de dirección opuesta a los canales de comunicación expuestos).

La figura 7 representa el aparato asociado con un BLOQUE DE ENLACE. El BLOQUE DE ENLACE está situado en el punto de unión de dos derivaciones de vía identificadas en la figura 7 como RUTA I y RUTA II. Los canales 131 de comunicación están ilustrados diagramáticamente, aunque gran parte del aparato representado en la figura 3 ha sido omitida en atención a una mayor claridad. Las diversas entradas a los canales 131 de comunicación, identificadas como VITAL INFO corresponden a las fuentes de mensaje para el canal 131 de comunicación representadas con más detalle en la figura 3. Adicionalmente, han sido también omitidos en atención a una mayor claridad los receptores y transmisores. Como se ilustra en la figura 7, se están desplazando dos vehículos en la RUTA II (los vehículos B y C), se está desplazando un único vehículo D hacia el BLOQUE DE ENLACE sobre la RUTA I, y el vehículo A está situado en el sentido de aguas abajo respecto al BLOQUE DE ENLACE. Como se representa en la figura 7, el BLOQUE DE ENLACE está alineado para RUTA II, para permitir que el vehículo B atravesase el BLOQUE DE ENLACE y continué en el sentido de aguas abajo. Está dispuesto un canal de comunicación adicional para cada una de las rutas en el sentido de aguas abajo respecto al BLOQUE

DE ENLACE, identificado como INFORMACION DE ENLACE NO VITAL. Este canal de comunicación puede ser transmitido simultáneamente con otros canales por división de tiempos sobre los canales 131 portadores de información vital o, alternativamente, puede comprender un canal de comunicación independiente y puede estar acoplado a la vía a través de un transmisor independiente. Los vehículos B y C, que viajan sobre la RUTA III, están representados en posición oculta en la RUTA I (en contorno de líneas discontinuas), y correspondientemente el vehículo D que viaja sobre la RUTA I está representado como vehículo fantasma en contorno de líneas discontinuas sobre la RUTA II. Una de las finalidades del CANAL de INFORMACION DE ENLACE NO VITAL es proporcionar información a vehículos que se aproximan a un bloque de enlace en lo que respecta a vehículos sobre la otra derivación del bloque de enlace. Por supuesto, para proporcionar esta información, el bloque de enlace debe tener conocimiento acerca de estos vehículos, y por esta razón está dispuesto un canal de comunicación de aguas abajo aunque no está ilustrado en la figura 7.

La figura 8 ilustra, en forma esquemática, el canal de comunicación de tráfico descendente para cada una de las RUTAS I y II. Considerando la representación de la figura 8 con relación a la ruta II, la vía está identificada por la línea horizontal y los trazos cortos verticales identifican límite de circuito de vía, identificando las letras A y B los dos circuitos de vía en cada bloque. Realmente, el canal de comunicación de aguas abajo comprende canales de comunicación múltiple, estando dispuesto un canal de comunicación diferente para cada vehículo de aguas arriba

que ha de ser identificado. De este modo, por ejemplo, en la figura 8 están dispuestos tres canales de comunicación de aguas abajo, permitiendo así la identificación de tres vehículos de aguas arriba en una ruta. Para fines de ilustración, están ilustrados los vehículos A, B y C. Los canales de comunicación están acoplados a través de contactos de los acopladores para cada circuito de vía, como se representa en la figura 8. Más en particular, la información a bordo de vehículo es comunicada a un canal de comunicación sobre un receptor montado en el margen de la vía, estando acoplado cada receptor a un contacto posterior del detector de vehículo para el bloque. De este modo, el vehículo A, en el bloque N + 3 tiene información a bordo de vehículo acoplada a un contacto posterior del detector de vehículo situado en el bloque N + 3. Puesto que el vehículo está en el bloque asociado, los datos transmitidos por el vehículo que incluyen el bloque ID, posición en el bloque, velocidad y destino, están acoplados al canal 134 de comunicación. Suponiendo que no hay vehículos en sentido de aguas abajo respecto al vehículo A en la RUTA II y en el sentido de aguas arriba respecto al BLOQUE DE ENLACE, el BLOQUE DE ENLACE recibiría esta información sobre el canal 134 de comunicación. Se hará ahora referencia al vehículo B, en el bloque N + 2 (la siguiente explicación sería válida sin importar cuántos bloques en el sentido de tráfico ascendente respecto al bloque N + 3 existiesen hasta la posición del vehículo B). precisamente como en el caso del vehículo A, la información del vehículo B está acoplada al canal 134 de comunicación aunque corresponde a la dirección de aguas arriba respecto a la posición en la cual está acoplada la información del

vehículo A a ese canal de comunicación. La información se desplaza a lo largo del canal 134 de comunicación hasta un punto en el bloque N + 3 en sentido de aguas arriba respecto a los contactos de los detectores de vehículo donde se acopla también a un contacto posterior de un detector de vehículo acoplado al canal 135 de comunicación. Puesto que el bloque N + 3 está ocupado, la información del vehículo B no se acoplará en el sentido de aguas abajo sobre el canal 134 de comunicación, sino que se acoplará al canal 135 de comunicación y será así transportada en el sentido de aguas abajo. Se hará ahora referencia al vehículo C, presente en el bloque N + 1. La información del vehículo C está acoplada también al canal 134 de comunicación en el contacto posterior del detector de vehículo y se propaga a lo largo del canal de comunicación hasta un punto adyacente al siguiente bloque ocupado en el sentido de aguas arriba, en donde también se acopla al canal 135 de comunicación. Puesto que el bloque de tráfico ascendente está ocupado, los datos del vehículo C se acoplan entonces al canal 135 de comunicación donde se propagan nuevamente en el sentido de aguas abajo hasta el siguiente bloque ocupado, donde se acopla al canal 136 de comunicación por medio de un contacto posterior de un detector de vehículo. De este modo, la información relativa al bloque ID, posición en el bloque, velocidad y destino de cada uno de los vehículos A, B y C, se transmite en el sentido de aguas abajo sobre los canales 134, 135 y 136 de comunicación hasta el receptor BLOQUE DE ENLACE. Los vehículos situados en el sentido de aguas arriba respecto al vehículo C no serían identificados sobre el BLOQUE DE ENLACE debido a la carencia de canales de comuni-

cación adicionales. Sin embargo, tan pronto como el vehículo A entrase en el BLOQUE DE ENLACE, la información del vehículo B sería presentada sobre el canal 134 de comunicación, los datos del vehículo C serían presentados sobre el canal 135 y los datos de cualquier vehículo en el sentido de aguas arriba serían presentados sobre el canal 136. De este modo, los tres canales de comunicación proporcionan un camino de comunicación para información desde tres vehículos situados en el sentido de aguas arriba más próximos al BLOQUE DE ENLACE en RUTA II.

Está dispuesto un aparato similar para la RUTA I, como se representa también en la figura 8, en donde los vehículos D, E y F se están desplazando sobre esa ruta hacia el BLOQUE DE ENLACE. Los expertos en la técnica estarán enterados, por supuesto, de que tres canales de comunicación por ruta no son imperativos, y el número puede ser variado para adecuarse a las necesidades del sistema particular.

Preferiblemente, los datos con destino en la porción de aguas abajo pueden ser transmitidos simultáneamente por división de tiempos a través del mismo receptor de vía (de la figura 3) y transmitidos por los canales de aguas abajo. Con tal disposición, por supuesto, el sincronismo es importante y el sincronismo de transmisión del vehículo está controlado por la transmisión de margen de vía a vehículo, como se representa en la figura 3. Adicionalmente, los datos "este bloque" transmitidos por el vehículo tienen su origen, por supuesto, en los equipos de margen de vía y son transmitidos al vehículo donde se retransmiten a los canales de tráfico descendente. Si se desea, por supues

to, los datos "este bloque" pueden ser transmitidos como salida del registro de desplazamiento de margen de vía (de bloques ocupados) directamente para los circuitos de aguas abajo.

5 El aparato BLOQUE DE ENLACE previsto para tratar la información y hacerla disponible en forma correcta está representado en la figura 9. La figura 9 muestra que los canales de comunicación asociados con RUTA I (137-139), así como los canales de comunicación asociados con RUTA II, 10 (134-136) están acoplados a una pluralidad de registros 140 de entrada. En el instante correcto los datos contenidos en los registros 140 de entrada son acoplados a memorias 141 intermedias y de ahí a una LINEA GENERAL DE DATOS CPU. Esta línea general hace disponibles estos datos a dos unidades, 15 centrales 143 y 144 de tratamiento de información vital, así como a una unidad central 142 de tratamiento de información no vital. La línea general de datos se provee también de información procedente de posiciones de tráfico descendente del BLOQUE DE ENLACE, por ejemplo sobre el canal 131 de 20 comunicación. Esta información identifica, como se ha expuesto anteriormente, el primer vehículo de aguas abajo, el bloque en que se encuentra, quizás su posición y velocidad, y también información de límite de velocidad reglamentario. Las dos unidades centrales 143 y 144 de tratamiento de in- 25 formación vital utilizan la información con origen en el sentido de aguas arriba para generar una lista de los vehículos que se aproximan al BLOQUE DE ENLACE, y la posición necesaria del cambio de agujas de enlace para permitir que el vehículo pase a través del BLOQUE DE ENLACE. Hasta donde 30 se consideran vitales los funcionamientos de las unidades

centrales 143 y 144 de tratamiento, las dos unidades centrales de tratamiento realizan esencialmente funciones idénticas y sus salidas son comparadas en el circuito lógico 145 del tipo "Y" de información vital. Si las salidas dan comparación satisfactoria, los datos son utilizados para controlar el cambio de agujas de enlace y para componer mensajes vitales para vehículos de aguas arriba. Los mensajes con formato establecido están representados diagramáticamente en la figura 9 como se transmiten sobre los canales 131 de comunicación en las rutas I y II. Los mensajes con formato establecido y transmitidos por los circuitos de BLOQUE DE ENLACE hasta los vehículos de aguas arriba por los canales 131 incluyen el bloque ID de BLOQUE DE ENLACE, el bloque ID del siguiente bloque no disponible en el sentido de aguas abajo, información que alerta al vehículo de que se está aproximando a un BLOQUE DE ENLACE, y también el bloque ID de límites de velocidad reglamentarios en la zona. El cambio de agujas BLOQUE DE ENLACE está controlado de acuerdo con la lista de vehículos que se aproximan de modo que, por ejemplo, se permite que el BLOQUE DE ENLACE deje pasar el vehículo más próximo a través del bloque de enlace. La lista puede ser modificada por información adicional recibida de la estación central de control del sistema tomando como base parámetros exteriores.

El mensaje vital, transmitido por el canal 131 de comunicación para la ruta no alineada, será diferente del mensaje para la ruta alineada. Para la ruta no alineada, estos datos consistirán en el bloque ID del bloque de enlace que será identificado como no disponible, puesto que la ruta no está alineada, datos que informan al vehículo de

que el bloque no disponible es un bloque de enlace, el bloque ID del primer bloque no disponible en el sentido de aguas abajo del bloque de enlace y datos que identifican información de límite de velocidad reglamentario en la zona.

5 Es proporcionada una salida adicional del listado de vehículos que se aproximan al bloque de enlace en ambas rutas I y II como entrada a la unidad central 142 de tratamiento de información no vital. Este aparato asigna formato y transmite la información de enlace no vital a vehículos situados en ambas rutas I y II, (véase la figura 7).
10 La información de mensaje no vital consiste en el bloque y ruta ID, posición en el bloque, velocidad, destino y posición de lista de los vehículos más próximos al BLOQUE DE ENLACE. Estos datos identificarían, para el ejemplo representado en la figura 8, a los seis vehículos más próximos (tres
15 en cada ruta). Con esta información, el vehículo puede ajustar su velocidad tomando como base la posición fantasma de los vehículos con los cuales coincidirá con el bloque de enlace para proporcionar una coincidencia sin alteraciones.

20 Mientras que la información de enlace no vital será recibida por varios vehículos, la información vital, transmitida por el canal 131 de comunicación, será recibida solamente por dos vehículos (los dos vehículos mas próximos en cada una de las rutas al BLOQUE DE ENLACE). Para cualquier
25 vehículo situado en el sentido de aguas arriba respecto a un bloque de enlace, que tiene un vehículo entre el mismo y el bloque de enlace, los únicos datos que recibirá relativos a la operación de enlace serán los correspondientes a la información de enlace no vital. Por supuesto, tan pronto
30 como el vehículo de aguas abajo entre un vehículo y el blo-

que de enlace cruza el bloque de enlace, ese vehículo se convertirá ahora en el vehículo más próximo sobre la ruta al bloque de enlace y, consiguientemente, recibirá tanto la información de enlace no vital como la información de enlace vital.

5 Aun cuando ha sido aquí expuesta una realización preferida del invento que utiliza una combinación de técnicas digitales para la memorización, transmisión y recepción de ciertas clases de información, y técnicas convencionales de ferrocarril para fines de detección de vehículos y conmutación de información, resultará evidente que el invento puede también ser ejecutado utilizando técnicas completamente digitales. Por ejemplo, excitando los circuitos de vía con energía pulsatoria en vez de con corriente continua, 15 un microordenador puede sustituir a los detectores convencionales de vehículos expuestos en la figura 3, cuyo microordenador puede entonces realizar la función de detección de vehículo, y puede realizar también las funciones de conmutación de información realizadas por las puertas lógicas discretas ilustradas en la figura 3. 20

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un aparato para la transmisión de información de control de tráfico a vehículos que se desplazan a lo largo de una vía que comprende una pluralidad de bloques de vía acoplados secuencialmente, que incluye una pluralidad de medios detectores de vehículo, cada uno de los cuales está asociado con uno de dichos bloques para detectar la presencia de un vehículo en el bloque respectivo, una pluralidad de transmisores, cada uno de los cuales está asociado con uno de dichos bloques para proporcionar información de control de tráfico a un vehículo en el bloque respectivo, y medios selectores de información que responden a dichos medios de detección de vehículo para acoplar al transmisor asociado con un bloque ocupado por un vehículo información que identifica el siguiente bloque no disponible adyacente en el sentido de aguas abajo.

2ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1ª, en donde dichos medios selectores de información comprenden, asociada con cada bloque de vía, una sección de canal de comunicación, una unidad de acoplamiento que responde a los medios detectores de vehículo del bloque respectivo para acoplar la salida de la sección de canal de comunicación asociada a la entrada de la sección de canal de comunicación del siguiente bloque adyacente de aguas arriba

cuando los medios detectores de vehículo no detectan la presencia de un vehículo en el bloque respectivo, y medios de almacenamiento de información para almacenar información de identificación del bloque asociado, acoplando dicha unidad de tratamiento dichos medios de almacenamiento de información a la entrada de una sección de canal de comunicación del siguiente bloque adyacente en el sentido de aguas arriba cuando los medios detectores de vehículo detectan la presencia de un vehículo en el bloque respectivo.

5
10
15
20
25
30

3ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2ª, en el cual los medios detectores de vehículo de cada bloque incluyen un detector de vehículo en el sentido de aguas arriba, y un detector de vehículo en el sentido de aguas abajo, cada uno de los cuales detecta respectivamente la presencia de un vehículo en una sección de aguas arriba o de aguas abajo del respectivo bloque, el transmisor de cada bloque incluye un transmisor de aguas arriba y un transmisor de aguas abajo, cada uno de los cuales está dispuesto para transmitir a un vehículo situado en la sección de aguas arriba o en la sección de aguas abajo del bloque, respectivamente, la sección de canal de comunicación de cada bloque incluye un segmento de aguas arriba y un segmento de aguas abajo, y la unidad de acoplamiento de cada bloque incluye un acoplador de aguas arriba y un acoplador de aguas abajo, siendo la disposición para cada bloque tal que dicho acoplador de aguas abajo acopla una salida de dicho segmento de aguas abajo a una entrada de dicho segmento de aguas arriba, y dicho acoplador de aguas arriba acopla una salida de dicho segmento de aguas arriba a una entrada de un segmento de aguas abajo del siguiente bloque adyacente en el sentido de

5 aguas arriba, y dicho transmisor de aguas arriba tiene una entrada procedente de dicho segmento de aguas abajo y dicho transmisor de aguas abajo tiene una entrada procedente del segmento de aguas arriba de la sección de canal de comunicación del siguiente bloque adyacente de aguas abajo.

10 4ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2ª o la reivindicación 3ª, en donde los bloques de vía están agrupados para fines de identificación en una pluralidad de grupos de bloques identificados singularmente, teniendo los bloques en cualquiera de los grupos una contrapartida con igual identificación en los otros grupos, y dichos grupos se solapan en parte mutuamente, teniendo cada uno de los bloques en el solape entre dos grupos dos medios de almacenamiento de información asociados y dos secciones de canal de comunicación, estando acoplados cada uno de dichos dos medios de almacenamiento de información a una sección diferente de dichas dos secciones de canal de comunicación, estando acoplado un transmisor asociado con los bloques en el solape entre dos grupos a una de dichas dos secciones de canal de comunicación, y estando acoplado un transmisor asociado con bloques situados en el sentido de aguas arriba respecto al solape entre dos grupos a la otra de dichas dos secciones de canal de comunicación.

25 5ª.- Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 4ª, que incluye medios adicionales de almacenamiento asociados con cada bloque y acoplados al transmisor asociado para proporcionar información al mismo que identifica el bloque asociado.

30 6ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 5ª, que incluye medios para controlar la transmisión,

a un vehículo en un bloque de vía, de información que identifica el bloque ocupado por el vehículo y de información que identifica el siguiente bloque adyacente no disponible en el sentido de aguas abajo, de tal modo que ambos tipos
5 de información se transmiten repetitivamente y alternativamente entre si.

7ª.- Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 6ª, que incluye un receptor asociado con cada bloque para responder a un transmisor a bordo de un vehículo, teniendo los medios receptores una salida acoplada a la sección de canal de comunicación asociada con el bloque respectivo.
10

8ª.- Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual dicho transmisor responde a dichos medios detectores de vehículo para transmitir solamente cuando está ocupado el bloque asociado.
15

9ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 8ª, en el cual cada uno de dichos transmisores está dispuesto para ser habilitado en respuesta al detector de vehículo asociado que detecta un vehículo en el bloque asociado, y están dispuestos medios para mantener un transmisor habilitado en el estado de activación durante un período a continuación del desplazamiento del vehículo que fué responsable de que el transmisor que está habilitado se desplace fuera del bloque respectivo.
20
25

10ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9ª, en donde cada uno de dichos transmisores está dispuesto para ser capaz de mantener contacto con un vehículo a medida que sale de un bloque y entra en un bloque adyacen
30

te para hacer posible que un vehículo continúe recibiendo información de un transmisor durante un período después de cruzar de un bloque al bloque adyacente en el sentido de aguas abajo.

5 11ª.- Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual los medios selectores de información están dispuestos para acoplar información que identifica el siguiente bloque ocupado en el sentido de aguas abajo al transmisor asociado con un bloque
10 ocupado por un vehículo.

 12ª.- Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual dichos medios selectores de información están dispuestos para acoplar información que identifica un bloque de enlace de aguas aba
15 jo con un cambio de vía no alineado y (o) un bloque de cambio de vía con un cambio de vía no enclavado al transmisor asociado con un bloque ocupado por un vehículo.

 13ª.- Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, para la transmisión de
20 información de control de tráfico a vehículos que se desplazan a lo largo de una vía que comprende una zona de enlace donde dos derivaciones de vía se unen en una única derivación, comprendiendo dicho aparato medios receptores asociados con cada uno de una pluralidad de bloques en la región
25 de dicha zona de enlace para recibir información transmitida desde un vehículo en dicho bloque, medios de canal de comunicación acoplados a dichos receptores para transmitir información recibida en el sentido de aguas abajo a dicha zona de enlace, respondiendo dicho canal de comunicación a los
30 medios detectores de vehículo de dicha pluralidad de bloques

para separar información recibida de una pluralidad de vehículos, y medios de tratamiento de información de bloque de enlace en dicha zona de enlace que responden a dicho canal de comunicación y están acoplados a los transmisores de bloques situados al menos en la proximidad de dicha zona de enlace y en el sentido de aguas arriba respecto a la misma para proporcionar información a un vehículo situado en la porción de aguas arriba respecto a dicha zona de enlace (y en su proximidad) procedente de al menos todos los vehículos situados en la porción de aguas abajo de dicho vehículo y en el sentido de aguas arriba respecto a dicha zona de enlace sobre ambas derivaciones de dicha vía.

14ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 13ª, en donde dicha información transmitida desde un vehículo se refiere a la posición de vehículo y dicho aparato de tratamiento de información de bloque de enlace está dispuesto para generar un listado de vehículos de acuerdo con su distancia a dicha zona de enlace.

15ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 13ª o la reivindicación 14ª, en donde dichos medios de canal de comunicación comprenden una pluralidad de caminos de comunicación asociados con cada derivación de vía, siendo separada la información procedente de cada vehículo en caminos de información diferentes en dicha zona de enlace por dichos medios detectores de vehículo.

16ª.- Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 13ª o 14ª o 15ª, en donde cada uno de dichos bloques incluye adicionalmente medios generadores de mensaje que identifican el bloque asociado y efectivo, cuando el bloque asociado está ocupado, para proporcionar, al menos

1 en parte, la información transportada sobre dichos medios de canal de comunicación.

5 17ª.- Un aparato sustancialmente como se ha descrito aquí con referencia a la figura 2 de los dibujos que se acompañan, para la transmisión de información de tráfico de control a vehículos que se desplazan a lo largo de una vía.

10 18ª.- Un aparato sustancialmente como se ha descrito aquí con referencia a la figura 3 de los dibujos que se acompañan, para la transmisión de información de control de tráfico a vehículos que se desplazan a lo largo de una vía.

15 19ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 17ª o la reivindicación 18ª, y sustancialmente como se ha descrito aquí con referencia a las figuras 4 a 9 de los dibujos que se acompañan.

20 20ª.- Un aparato para la transmisión de información de control de tráfico a vehículos.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cuarenta y nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid 15 NOV 1978

P.A.

Alfonso Díez de Rivera
Por Poder

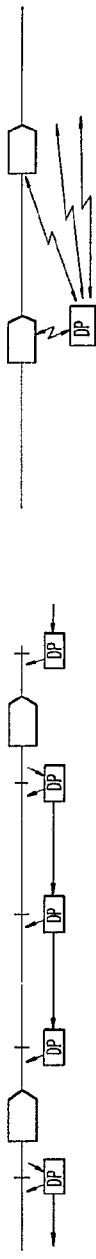


FIG 1A



FIG 1B



FIG 2

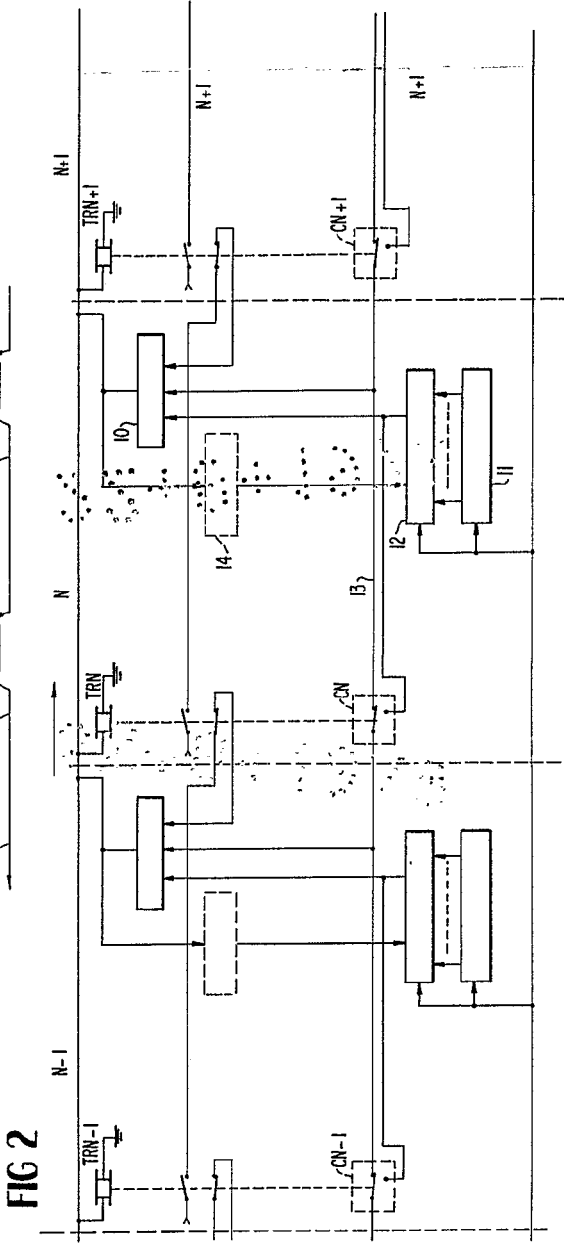


FIG 3

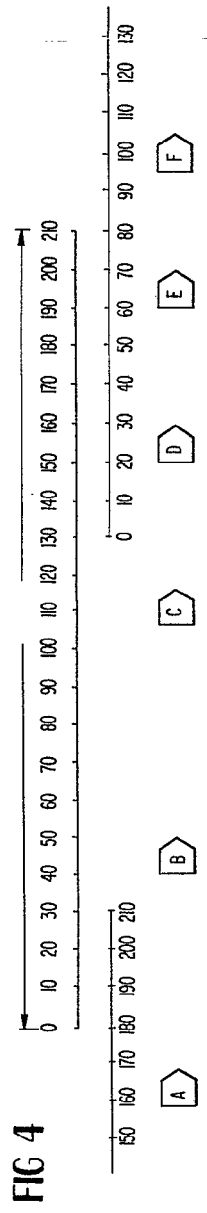


FIG 4

Alfonso Pérez de Sivera
 Por Poderes

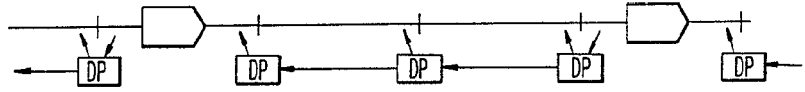


FIG IA

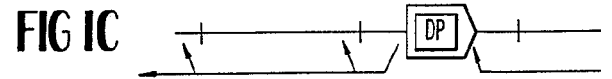


FIG IC

FIG 2

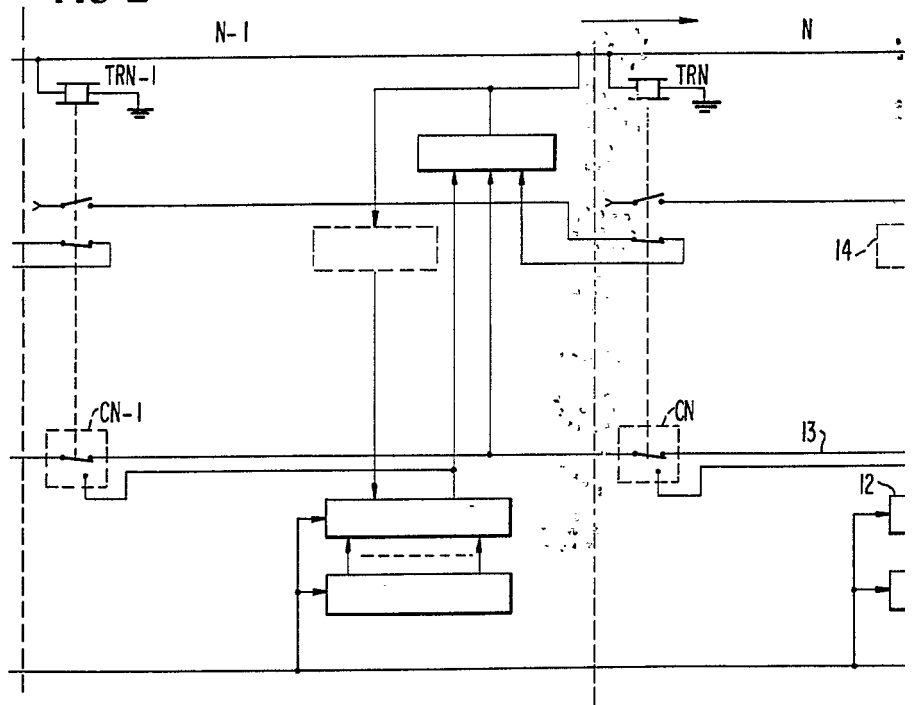
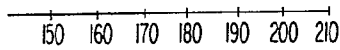
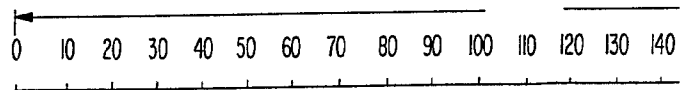


FIG 4



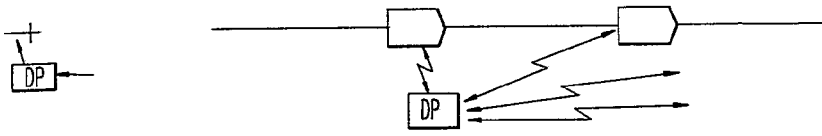
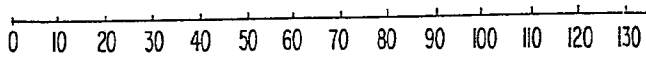
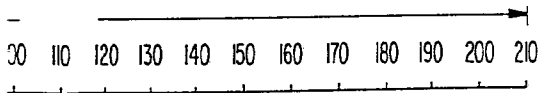
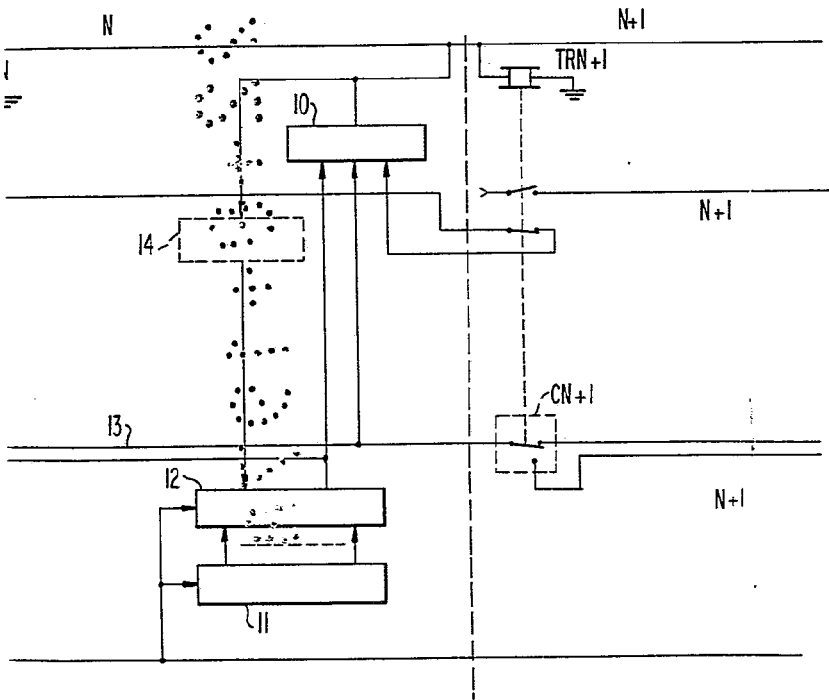


FIG 1B



Alfonso J. de Rivera
 Per Po

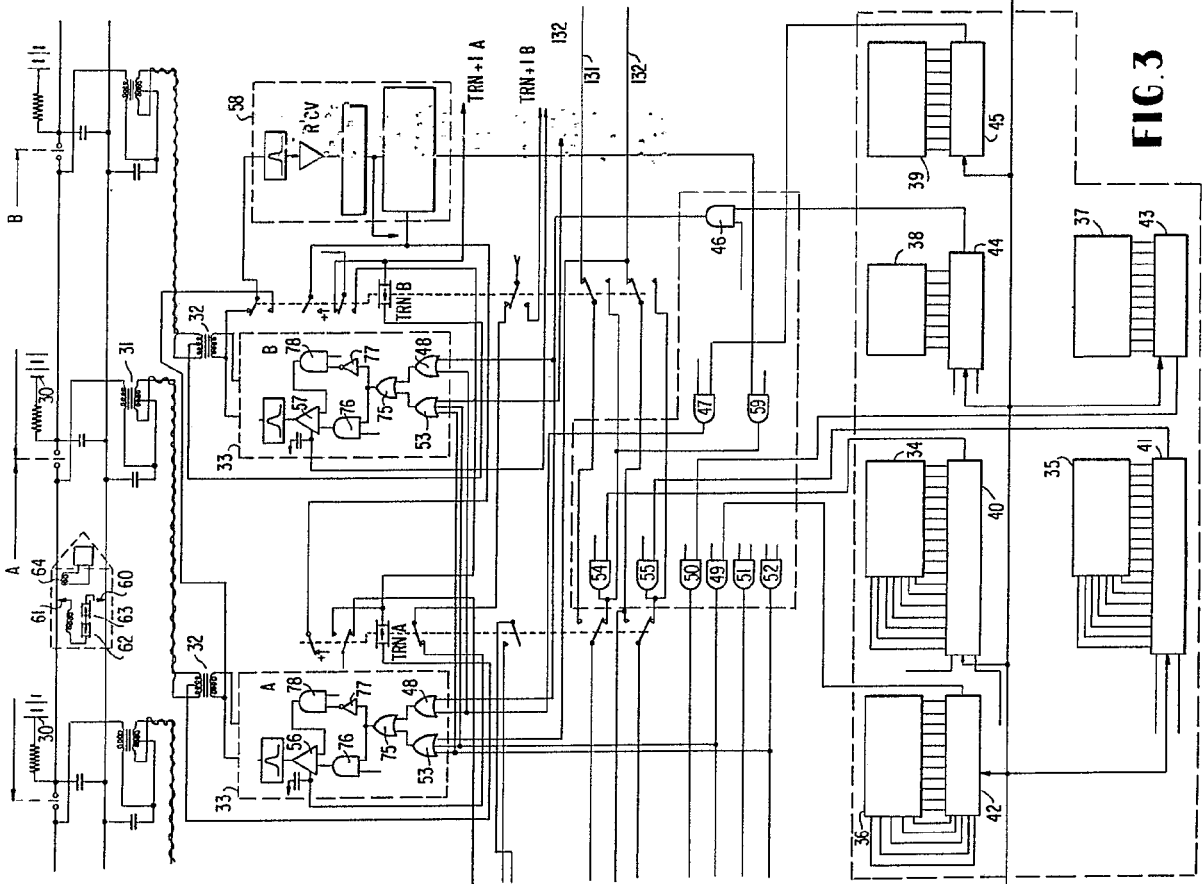


FIG. 3

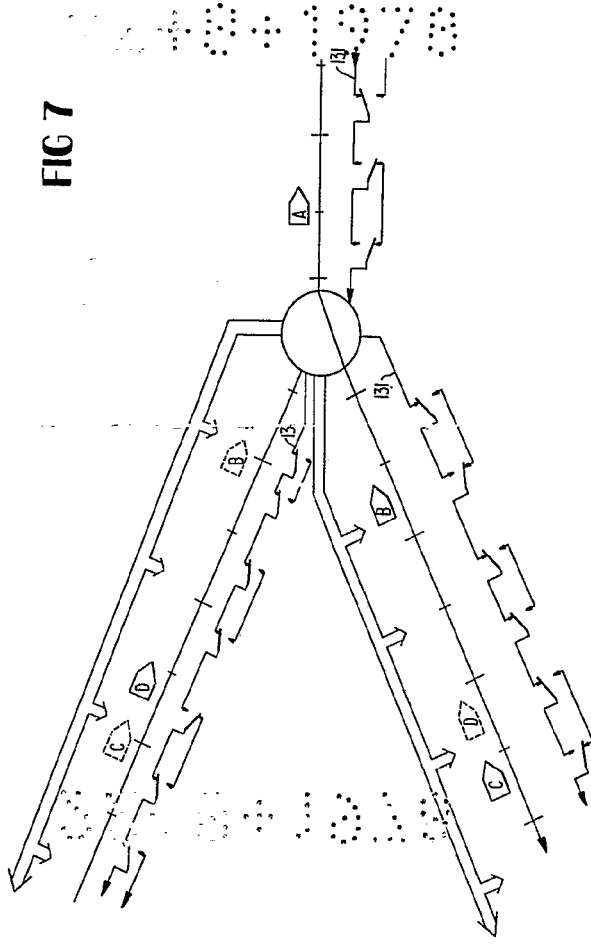


FIG. 7

Alfonso A. ...
 Por Poder ...

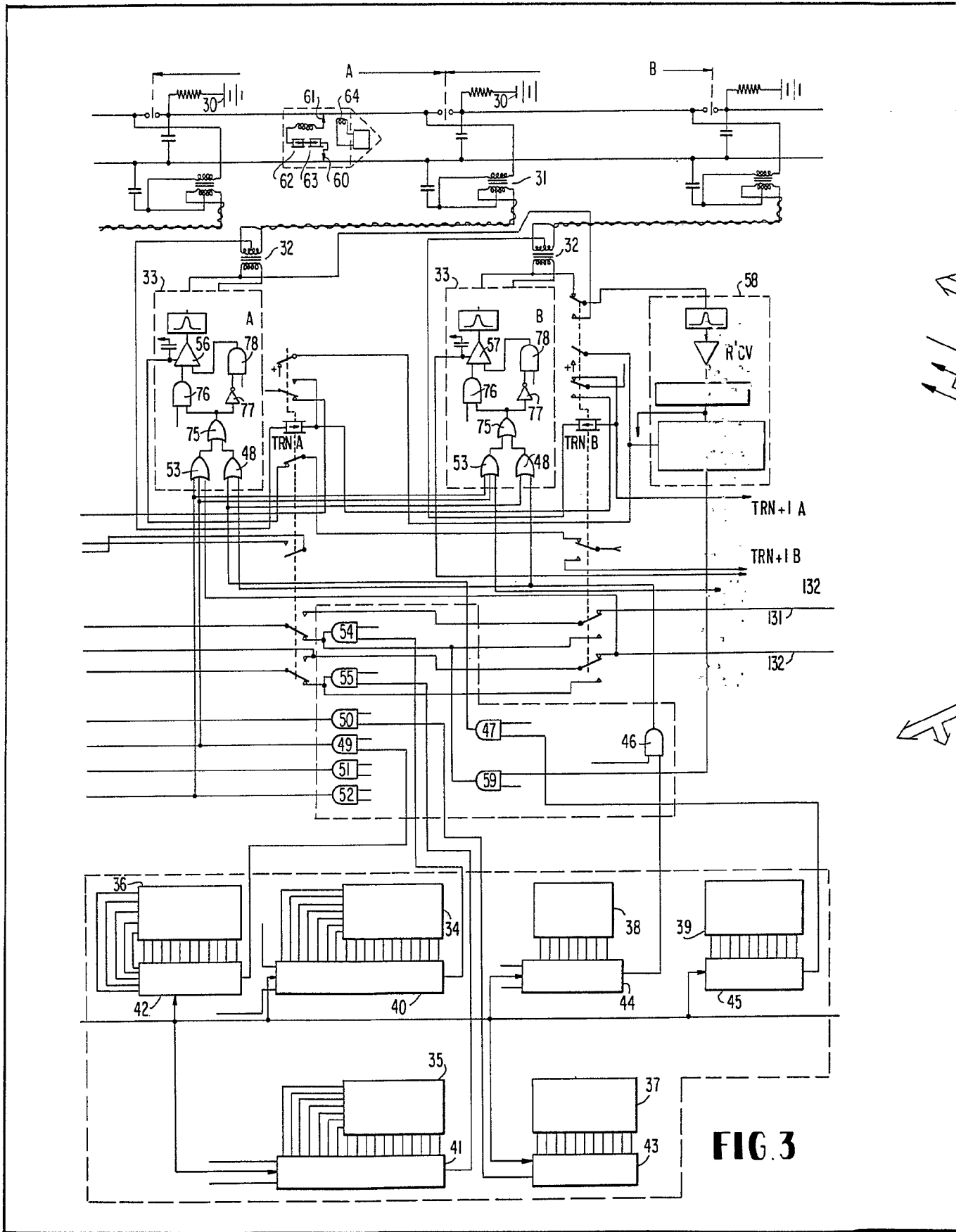
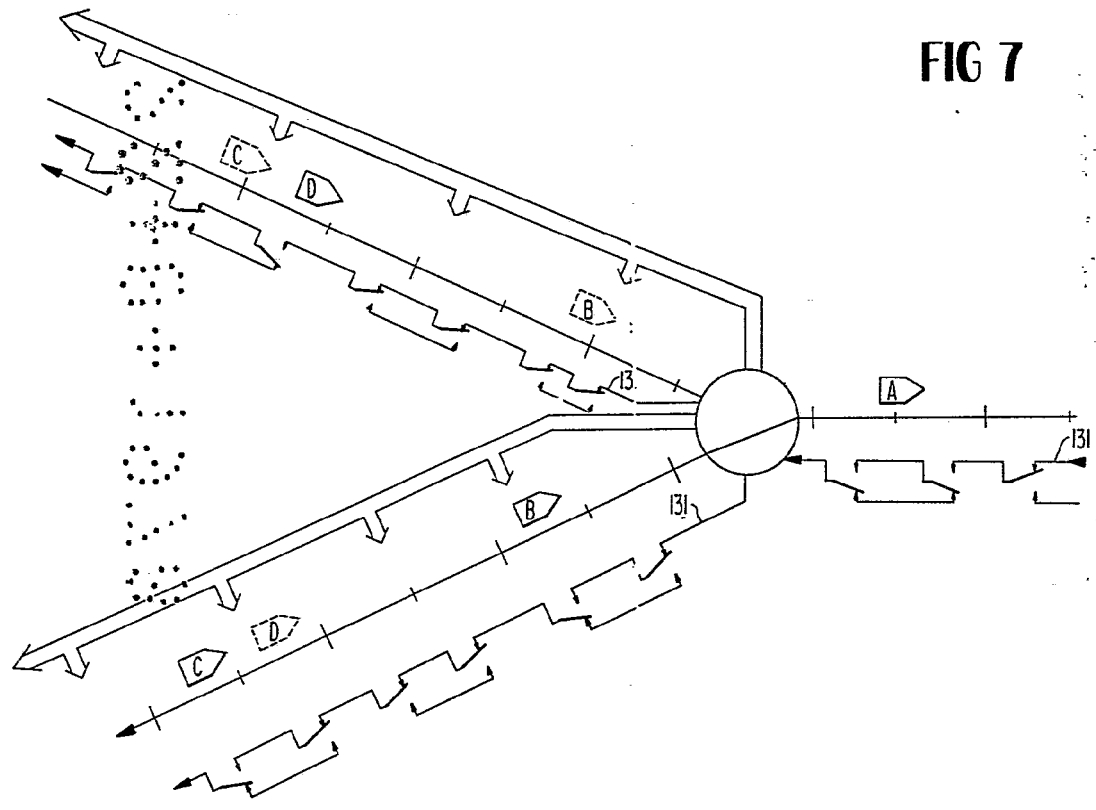


FIG 7



32

Alfonso *[Signature]*
Por Poder

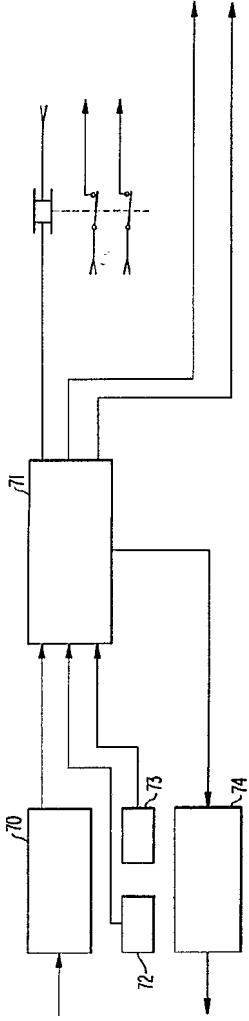


FIG 5

FIG 6

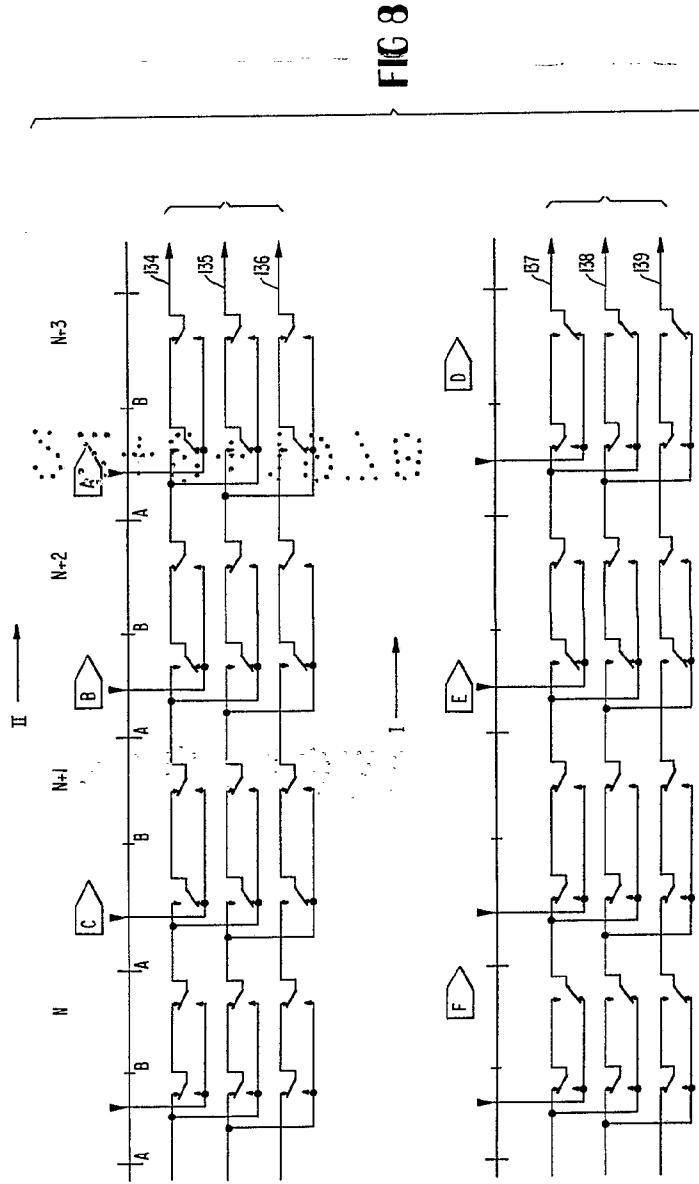
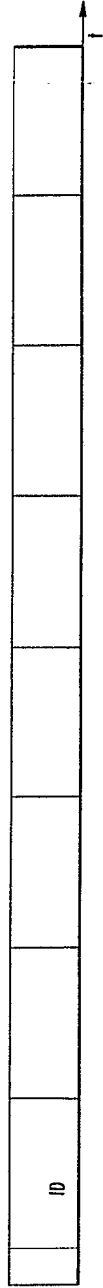


FIG 8

Alfonso J. ez de Rivera
For Poder

FIG 5

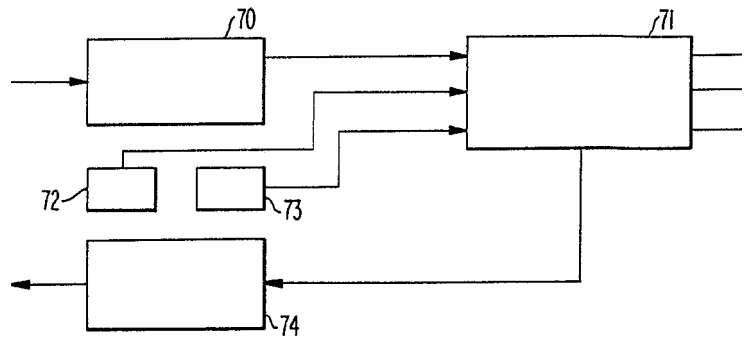
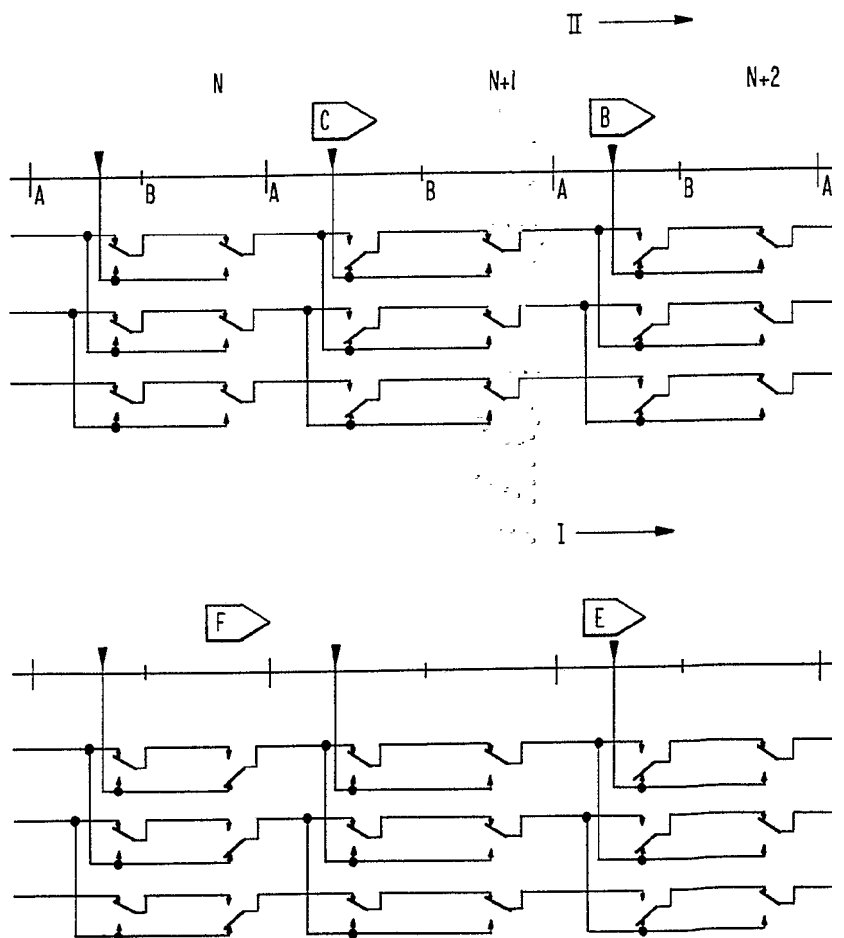
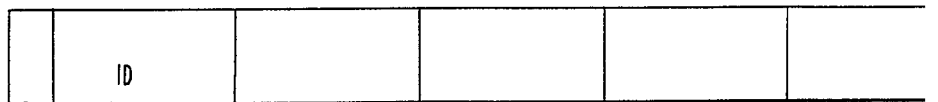


FIG 6



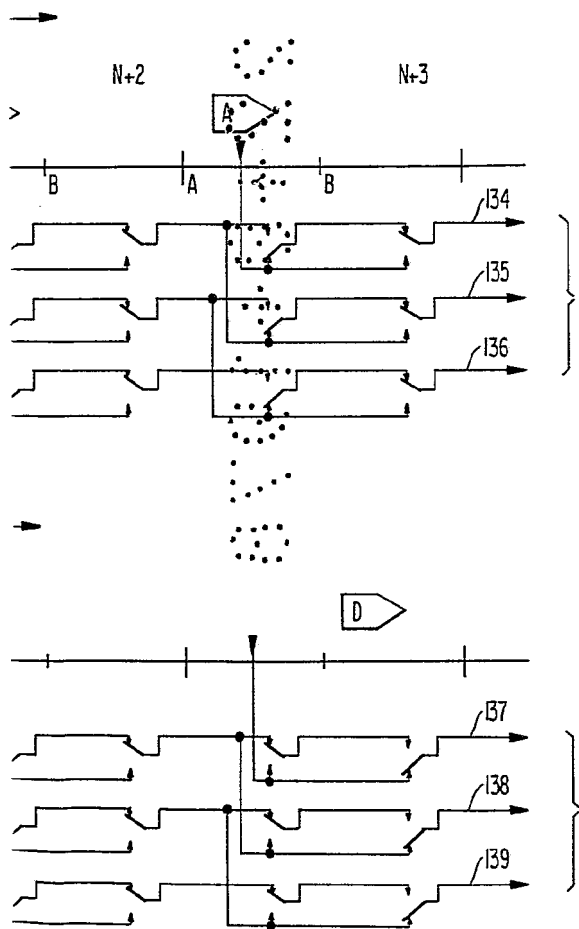
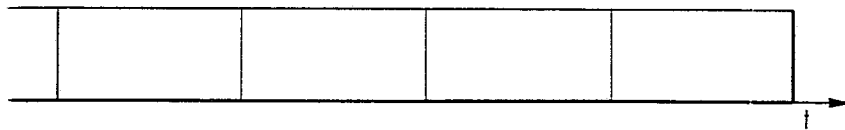
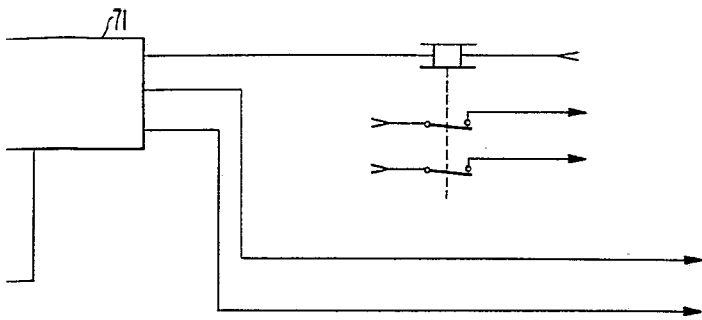


FIG 8

Alfonso Pérez de Rivera
Por Poder

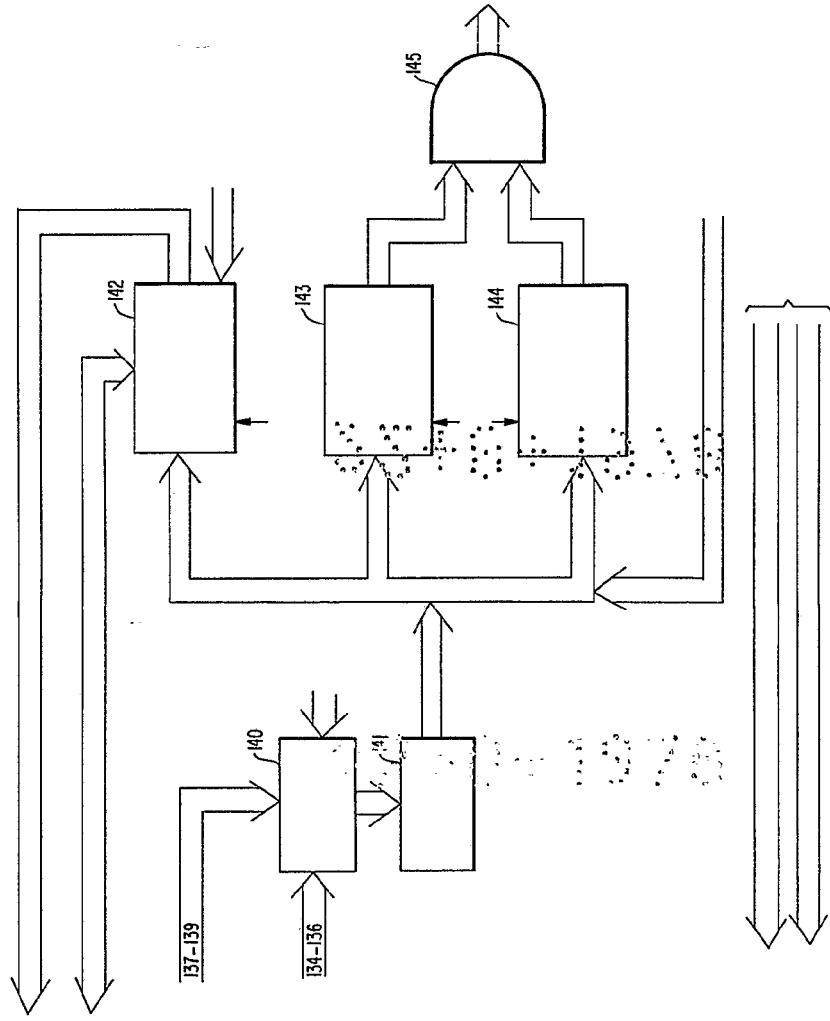


FIG 9

SECRET

Alfonso Díez de Rivera
Por Poder

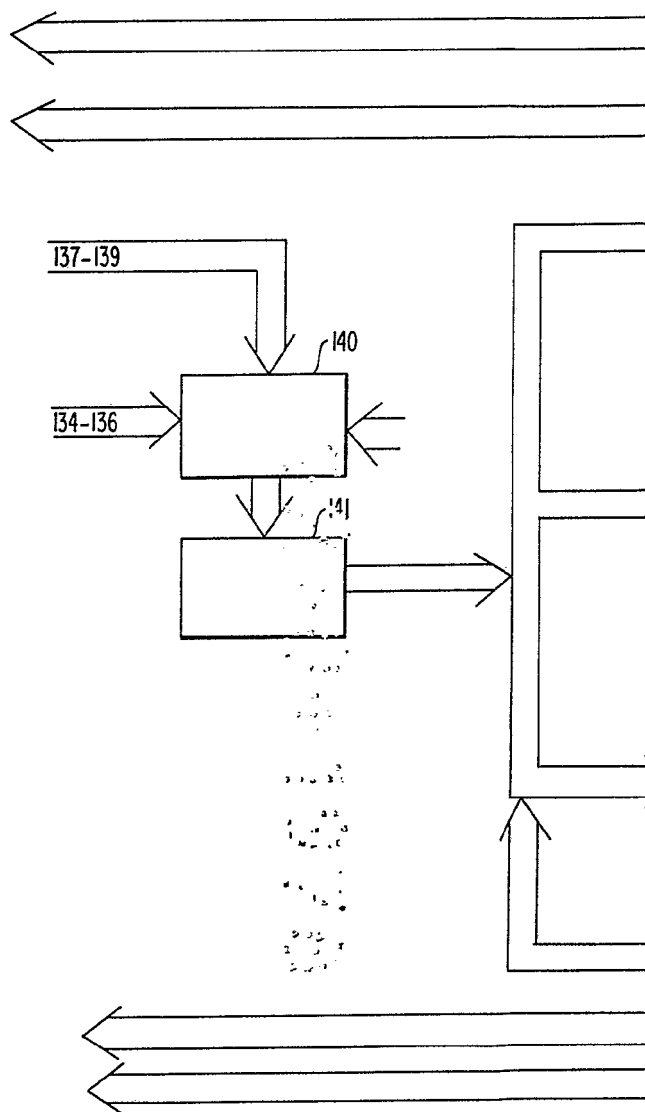
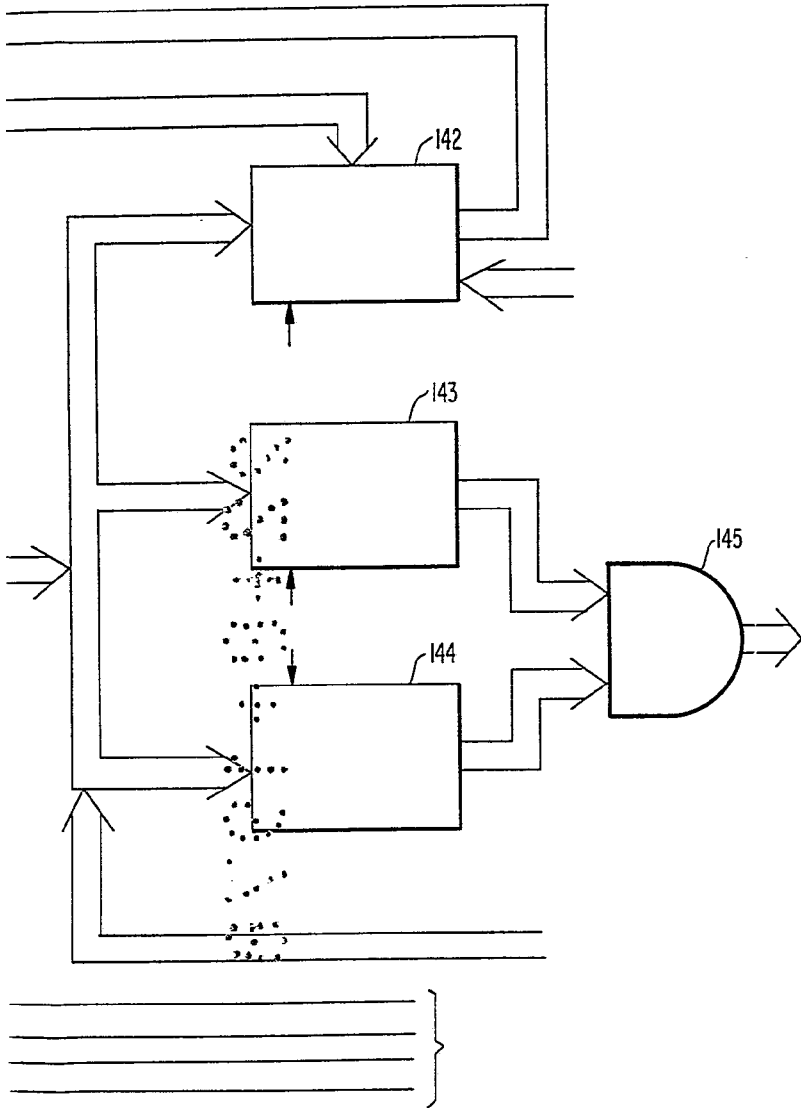


FIG 9



Alfonso D'ez le Rivera
Por Poder

