



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: 2 554 791

51 Int. Cl.:

H04L 12/403 (2006.01) B60R 16/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 23.06.2006 E 06291036 (9)
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: 16.09.2015 EP 1746783

(54) Título: Procedimiento y dispositivo de comunicación para vehículos automóviles

(30) Prioridad:

19.07.2005 FR 0507636

Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 23.12.2015

(73) Titular/es:

VALEO VISION (100.0%) 34, RUE SAINT-ANDRÉ 93012 BOBIGNY CEDEX, FR

(72) Inventor/es:

FLANDRE, LOÏC y SADOUX, GRÉGOIRE

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 554 791 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de comunicación para vehículos automóviles

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo de comunicación en una red instalada a bordo, en particular, de un vehículo automóvil, compatible con el estándar LIN, con el fin de optimizar la carga de esta red.

10

15

35

50

Antecedentes tecnológicos de la invención

La instalación de un número cada vez más grande de aparatos electromecánicos en los vehículos automóviles ha llevado a multiplicar los circuitos eléctricos. Para reducir la complejidad creciente del cableado, se han adaptado técnicas del tipo "red" o "bus"; ya conocidas en el campo de la informática, a los requerimientos del mundo del automóvil.

Las funciones esenciales del vehículo se realizan por lo general "bajo el capó" utilizando una red en tiempo real de alta velocidad que conecta con una unidad de control electrónico (el acrónimo inglés ECU es el término consagrado para *Electronic Control Unit*) los actuadores y los sensores del motor, de la transmisión, del sistema de frenado, de la suspensión, del bastidor, etc. Frecuentemente se utiliza para estas funciones una Red Local de Controladores, o CAN (acrónimo inglés de *Controller Area Network*) que ofrece un alto grado de seguridad y una velocidad del orden de 1 Mbit/s.

- Para otras funciones de seguridad menos esenciales y las funciones de confort, denominadas "funciones de habitáculo", los fabricantes de automóviles y los fabricantes de semiconductores han desarrollado una Red Local de Interconexión, o LIN (acrónimo inglés de *Local Interconnect Network*).
- Esta red secundaria de coste reducido se basa en una interfaz UART/SCI que es estándar para la mayor parte de los microcontroladores. Funciona con el bus CAN y se utiliza específicamente para las aplicaciones como los retrovisores eléctricos, los asientos eléctricos, el cierre centralizado, los elevalunas y los sistemas de iluminación.
 - Desde la versión inicial 1.0 de 1999 hasta la versión 2.0 de 2003, las especificaciones de la red LIN han conocido varias evoluciones que tienden a facilitar la integración de una red y a la mejora de las características en tiempo real.

Todos los detalles de estas especificaciones los conoce bien el experto en la materia, y a continuación solo se recordarán aquellos necesarios para la comprensión de la invención.

- El intercambio de información en la red LIN se basa en la presencia de una estación maestra y de una o varias estaciones esclavas. La comunicación se realiza siempre a iniciativa de la estación maestra que envía un encabezado de mensaje que comprende un silencio seguido de un byte de sincronización, y de un byte de identificación o identificador.
- Una estación esclava que ha decodificado un identificador predeterminado, transmite una trama de datos como respuesta que comprende dos, cuatro u ocho bytes de datos y una suma de comprobación.

El encabezado y la trama de datos forman una trama de mensaje.

Hay que señalar que el identificador del mensaje es representativo del contenido del mensaje, pero no de su destino.

Un identificador IDF[7:0] está formado por un identificador ID[0:5] codificado en seis bits y de dos bits de paridad PO = ID0+ID1+ID2+ID4 (mod. 2) y P1 = ID1+ID3+ID4+ID5 (mod. 2).

- Existen 64 identificadores diferentes, pero solo los 60 primeros (entre 00 y 3B, en representación hexadecimal) corresponden a unas tramas de mensajes.
 - Los cuatro últimos identificadores son unos identificadores especiales, en particular de trama de control, de configuración y de diagnóstico.
- La tabla siguiente establece la lista de los identificadores y de los identificadores válidos de acuerdo con la revisión 2.0 de las especificaciones del protocolo LIN:

Tabla I

Identificador ID[0:5]	Identificador ID[7:0]	Tipo de trama
00 a 3B	P1P0ID[5:0]	Trama de mensaje
3C	3C	Trama de mandato (petición de la estación maestra)
3D	7D	Trama de mandato (petición de la estación esclava en la trama)
3E	FE	Trama extendida definida por el usuario
3F	BF	Trama de tipo extendida futura

Durante las evoluciones del estándar, las características principales de la red LIN básicamente no se han modificado, y su velocidad está siempre limitada a 20 Kbits/s a causa de limitaciones de compatibilidad electromagnética y de sincronización de reloj sin la utilización de resonadores de cuarzo o cerámicos.

Ahora bien, las "funciones de habitáculo" muestran un consumo cada vez mayor en la banda pasante, en particular aquellas concernientes al sistema de iluminación avanzado de tipo AFS (*Advanced/Adaptative Front Light System*).

- Los dispositivos de iluminación direccionales de tipo DBL (acrónimo inglés de *Dynamic Bending Light*), o de ajuste automático del nivel de los haces de los faros en función de la actitud del vehículo de la categoría LVL (acrónimo inglés de *Levelling of Vehicule Light*), conectados mediante la red al calculador de a bordo dedicado LCS (acrónimo inglés de *Light Control System*), exigen unos tiempos de respuesta muy breves.
- La extensión de la red al control de futuras aplicaciones tales como los faros multixenon, los balastos o los leds incrementará aun más la carga del bus.
 - Una primera solución para absorber el aumento de carga de la red sería aumentar la velocidad de esta. Pero las ventajas iniciales (bajo coste, baja perturbación) de la red LIN se perderían.
 - Una segunda solución sería cambiar de estándar e implementar unas redes más evolucionadas como el CAN, pero aquí también el coste sería una traba.
- Se conoce de la solicitud de patente US 2003/0070019 A1 un procedimiento que recurre a una extensión del protocolo LIN. Este procedimiento permite la transmisión espontánea de información por parte de estaciones esclavas, más allá de las transmisiones normales en el interior de un ciclo estandarizado de interrogaciones o de mandatos por la estación maestra. En un espacio temporal que separa el final de una trama de mensaje del inicio de la siguiente, una estación esclava con la oportunidad de transmitir información sin que se le haya dirigido previamente la duración total de un ciclo estándar de interrogaciones-respuestas o de mandatos-respuestas se mantiene en el mejor de los casos sin cambios con respecto a la norma.
 - Existe, por lo tanto, una necesidad de optimización de la carga de una red LIN con el fin de conservar este estándar económico para el conjunto de las "funciones de habitáculo", y de manera particular la gestión de los sistemas de iluminación evolucionados, presentes y futuros, de tipo AFS.
 - Descripción general de la invención

5

20

35

40

- La presente invención concierne, por lo tanto, a un procedimiento de comunicación en una red instalada a bordo, en particular de un vehículo automóvil, entre una estación maestra y una multitud de estaciones esclavas, del tipo de aquellos compatibles con el protocolo estandarizado de Red Local de Interconexión (LIN).
- En estos procedimientos, de manera conocida, las estaciones esclavas emiten en un bus en serie unas tramas de datos como respuesta a la emisión por la estación maestra de identificadores representativos del contenido requerido de estas tramas.
- El procedimiento de acuerdo con la invención se caracteriza, por su parte, por que la totalidad o una parte de cada una de las tramas de datos específicas ligadas a un mismo identificador predeterminado está formada secuencialmente por cada una de las estaciones esclavas.
- De acuerdo con una primera forma preferente de realización de la invención, las estaciones esclavas emiten una serie de tramas de datos específicas como respuesta a la emisión por la estación maestra de una sucesión de varios ejemplares de este identificador predeterminado en un número igual al de las estaciones esclavas.
- De manera muy ventajosa, cada una de las estaciones esclavas emite también un bloque de fin de trama compuesto por una suma de comprobación calculada en la serie de las tramas de datos específicas.

De manera ventajosa también, la estación maestra emite un identificador adicional antes de cada emisión de la sucesión de varios ejemplares del identificador predeterminado.

Se beneficia del hecho de que este identificador predeterminado es representativo de una trama con respuesta en la trama, y también de que el identificador adicional es representativo de una petición del estado de las estaciones esclavas.

De preferencia, estos identificadores predeterminado y adicional están respectivamente compuestos por unos bytes 7D y 3C en representación hexadecimal.

10

- De acuerdo con una segunda forma preferente de realización de la invención, cada una de dichas tramas de datos específicas está formada por varias subtramas de igual longitud y en un número igual al número de estaciones esclavas.
- 15 En esta segunda forma, la última de las estaciones esclavas que debe emitir de forma secuencial la última de las subtramas emite de manera ventajosa consecutivamente un bloque de fin de trama compuesto de preferencia por una suma de comprobación calculada en el conjunto de estas subtramas.
- La invención también se refiere a un dispositivo de comunicación en una red instalada a bordo, en particular de un vehículo automóvil, que se caracteriza por que consta de unos medios de implementación del procedimiento de comunicación descrito con anterioridad.
 - La presente solicitud también se refiere a un medio de almacenamiento de información, caracterizado por que memoriza uno o varios programas cuya ejecución permite una implementación del procedimiento de comunicación de acuerdo con la invención.

Lo mismo sucede con un programa de ordenador en un medio de almacenamiento de información que consta de una o varias secuencias de instrucciones ejecutables por una unidad de tratamiento de información como un microprocesador, microcontrolador, ordenador y/o máquina de estado, permitiendo la ejecución de dichas secuencias de instrucciones una implementación del procedimiento brevemente descrito con anterioridad.

También es objeto de la presente invención un vehículo, en particular automóvil, caracterizado por que implementa un dispositivo de comunicación, un medio de almacenamiento de información, o un programa de ordenador que presenta respectivamente las características expuestas con anterioridad.

35

50

30

25

- Estas pocas especificaciones esenciales habrán hecho evidentes para el experto en la materia las ventajas aportadas por este procedimiento de comunicación en una red instalada a bordo compatible con el protocolo LIN con respecto al estándar.
- Las especificaciones detalladas del procedimiento, y de un dispositivo adaptado para su implementación, se dan en la descripción que viene a continuación en relación con los dibujos que se adjuntan. Hay que señalar que estos dibujos no tienen otra finalidad que ilustrar el texto de la descripción y no constituyen en modo alguno una limitación del alcance de la invención.
- 45 Breve descripción de los dibujos
 - La figura 1 muestra de forma esquemática una serie de cronogramas de tramas de mensajes del protocolo LIN estándar.
 - La figura 2 muestra de forma esquemática una serie de cronogramas de tramas de mandatos del protocolo LIN estándar.
 - La figura 3 muestra de forma esquemática una serie de cronogramas de tramas de mandatos implementada en el procedimiento de acuerdo con la invención compatible con el estándar LIN.
 - La figura 4 muestra de forma esquemática una serie de cronogramas de tramas de mensajes implementada en el procedimiento de acuerdo con la invención compatible con el estándar LIN.
- La figura 5 es una vista esquemática de un dispositivo de control de un sistema de iluminación direccional y de ajuste de los faros que implementa el procedimiento de acuerdo con la invención.

Descripción de unas formas preferentes de realización de la invención

- 60 Con el fin mostrar las diferencias entre los cronogramas de intercambio de datos de acuerdo con el protocolo implementado por la invención y los cronogramas de las tramas de mensajes y de mandatos del protocolo LIN estándar, se han representado unos ejemplos de estos últimos, a título indicativo, en las figuras 1 y 2, respectivamente.
- En la figura 1, la traza de la estación maestra M muestra que esta emite en el bus una sucesión de identificadores 1 de valores IDF1, IDF2, IDF3, IDF4 comprendidos entre 00 y 3B, que corresponden a unas tramas de mensajes.

Esta emisión la filtran cuatro estaciones esclavas S1, S2, S3 y S4 que escuchan de forma permanente el tráfico en el bus.

Cuando una de las cuatro estaciones S1, S2, S3, S4 reconoce un identificador 1 al cual está programada para 5 responder, esta pone en el bus una trama de datos 2 específica de valor DF1, DF2, DF3 o DF4 seguida por una suma de comprobación 3 de valores CKS1, CKS2, CKS3 o CKS4.

La estación maestra M de la figura 2 emite en el bus una sucesión de identificadores 1 de valores 3C y 7D que corresponden a unas tramas de mandatos (véase la tabla I).

10

Al identificador 3C de petición 4 de la estación maestra M le sigue una trama de datos 5 de valor NAD1, NAD2, NAD3 o NAD4 que permite identificarse a una de las tres estaciones esclavas S1, S2 o S3 a la cual está destinado el mandato. La estación receptora transmite de forma inmediata una trama de datos específica 3 de valor DF1, DF2 o DF3 cuando esta descodifica el identificador 7D de disparo 6 correspondiente.

15

Ya sea por medio de tramas de mensajes (figura 1) o por medio de tramas de mandatos (figura 2), el protocolo estándar de la red LIN exige que se utilice una trama completa de datos 2 de una longitud de dos, cuatro u ocho bytes para cada lectura de un estado de una estación esclava.

20

Por ejemplo, en el caso de tramas de ocho bytes, la red LIN solo permite una trama cada 10 ms como mínimo, de lo que se deriva que con cuantas más estaciones esclavas S1, S2, S3, S4 cuenta la red, mayor es la periodicidad de lectura de su estado sea cual sea, por otra parte, la longitud de la palabra de estado 2 que hay que transmitir.

25

Como la descripción general de la invención ya lo ha indicado brevemente, el principio del procedimiento de comunicación ilustrado en los cronogramas de las figuras 3 y 4 consiste en compartir una trama de datos emitida como respuesta a un identificador entre varias estaciones esclavas.

30

De acuerdo con la primera forma de realización de la invención, que corresponde a la figura 3, la estación maestra M emitir un identificador 4 de valor 3C, es decir una petición maestra, a todas las estaciones esclavas S1, S2, S3, S4.

Estas responden por turno en la trama iniciada por el identificador 4 de código 3C al recibir una sucesión de identificadores de disparo 6 de código 7D poniendo en serie en el bus sus tramas de datos específicos 7 de valores DS1, DS2, DS3 y DS4 seguidas por unos bloques de fin de trama 8 compuestos por sumas de control CKS1, CKS2, CKS3 y CKS4 respectivas.

35

La comparación de los cronogramas de las figuras 1 y 3 hace evidente la reducción de carga del bus procurada por el procedimiento de acuerdo con la invención. En efecto, las palabras de estado 7 de las estaciones esclavas S1, S2, S3 y S4 emitidas en una trama de mandato son de manera ventajosa más cortas que el mínimo de dos bytes de una trama de mensaje. La misma constatación se impone al comparar las figuras 2 y 3. En efecto, no hay transmisión de datos de identificación 5 de las estaciones en la red.

40

De acuerdo con la segunda forma de realización de la invención, que corresponde a la figura 4, la constatación del estado de las estaciones esclavas S1, S2, S3 o S4 por la estación maestra M la realiza esta al enviar un identificador 1 de código comprendido entre 00 y 3B, es decir un identificador 1 que corresponde a una trama de mensaje.

45

Como respuesta a este identificador 1, cada una de las estaciones esclavas S1, S2, S3 y S4 emite por turno una subtrama 9 de valor D1, D2, D3 o D4 con el fin de llenar la trama de datos del mensaje.

50

La última estación esclava S4 completa la serie de subtramas emitidas 9 por una suma de comprobación 10 calculada en el conjunto de estas subtramas 9.

La ventaja de esta segunda forma de realización de la invención en términos de carga del bus con respecto al protocolo LIN estándar también aparece claramente al comparar los cronogramas de la figura 4 con los de las figuras 1 y 2:

- transmisión de un mismo identificador 1 de mensaje para varias estaciones esclavas S1, S2, S3, S4;
- una única trama de datos para las cuatro estaciones esclavas en lugar de una trama completa 2 por estación;
- una única suma de comprobación 10.

- 60 La implementación del procedimiento de comunicación de acuerdo con la invención en una red LIN 11, 12 utilizado para controlar un sistema de iluminación direccional 13, 14 y de ajuste de los faros 15, 16, como el representado de forma esquemática en la figura 5, se traduce en una clara mejora del tiempo de respuesta del sistema.
- La estación maestra de la red es un calculador de a bordo dedicado 17 que constituye el sistema de control de la 65 iluminación (LCS).

Este calculador 17 comprende de manera habitual una unidad central de tratamiento 18, de tipo microprocesador, microcontrolador o similar, una memoria de programas pregrabada 19 de tipo ROM, una memoria de trabajo 20 de tipo RAM, y de preferencia una memoria de almacenamiento 21 no volátil de tipo FLASH.

5 Estos elementos 18, 19, 20, 21 se estructuran alrededor de un bus interno 23 conectado a un módulo de interfaz 22 para los intercambios de información I/O con el exterior.

El módulo de interfaz 22 comprende un UART 24 adaptado para gestionar el protocolo de comunicación en serie de las dos ramas izquierda y derecha de una red LIN 11, 12 en las cuales están conectadas cuatro estaciones esclavas 13, 15, 14, 16 compuestas respectivamente, por una parte, por el sistema de iluminación direccional izquierdo DBLI y el sistema de ajuste del faro izquierdo y, por otra parte, por el sistema de iluminación direccional derecho DBLD y el sistema de ajuste del faro derecho LVLD.

Estas estaciones esclavas 13, 14, 15, 16 constan de manera conocida en sí misma de unos circuitos de interfaz LIN estándar y de unos controladores de red que le permiten dialogar en el bus con la estación maestra 17. Estos controladores de red están microprogramados de tal modo que generen de forma secuencial las tramas 7 o partes 9 de tramas como respuesta a los identificadores 1, 4, 6 emitidos.

Los datos de control de estos sistemas 13, 14, 15, 16 dependen de algunos parámetros resultantes de las funciones 20 "bajo el capó", como por ejemplo la velocidad del vehículo, o su actitud; el módulo de interfaz 22 está, por lo tanto, conectado también al bus CAN 25 del vehículo.

En el marco del protocolo de red LIN estándar, los actuadores de los sistemas DBLI, LVLI, DBLD, LVLD se controlan juntos mediante una trama de mandato, y los sensores de estado se leen individualmente mediante una trama de mensaje.

Una secuencia de lectura/escritura es tradicionalmente la siguiente:

- a) mandato de las cuatro estaciones esclavas DBLI, LVLI, DBLD, LVLD;
- b) lectura de DBLD;
 - c) mandato de las cuatro estaciones esclavas DBLI, LVLI, DBLD, LVLD;
 - d) lectura DBLI:
 - e) mandato de las cuatro estaciones esclavas DBLI, LVLI, DBLD, LVLD;
 - f) lectura LVLD:
 - g) mandato de las cuatro estaciones esclavas DBLI, LVLI, DBLD, LVLD;
 - h) lectura LVLI.

Como ya se ha recordado, la red LIN solo permite una trama cada 10 ms como mínimo, lo que genera una demora de 80 ms entre dos lecturas consecutivas del estado de una estación esclava dada. Dicha demora no es desdeñable cuando la limitación relativa al tiempo de respuesta del sistema es del orden de entre 40 ms y 100 ms, y cuando un modo degradado se debe detectar e indicar en menos de 3 s.

Al implementar la primera forma de realización del procedimiento de comunicación de acuerdo con la invención, un ejemplo de secuencia de control de los sistemas AFS 13, 14, 15, 16 es tradicionalmente el siguiente:

a) mandato de las cuatro estaciones esclavas DBLI, LVLI, DBLD, LVLD;

- b) emisión del mandato de lectura de estado (3C);
- c) mandato de las cuatro estaciones esclavas DBLI, LVLI, DBLD, LVLD;
- d) lectura de las cuatro estaciones esclavas DBLI, LVLI, DBLD, LVLD.

La duración de un ciclo de control se reduce por tanto a 70 ms.

La utilización de la segunda forma de realización del procedimiento de comunicación de acuerdo con la invención conduce a una reducción adicional de la duración del ciclo. En este caso, un ejemplo de secuencia de control de los sistemas AFS 13, 14, 15, 16 es tradicionalmente el siguiente:

- a) mandato de las cuatro estaciones esclavas DBLI, LVLI, DBLD, LVLD;
- b) lectura de las cuatro estaciones esclavas DBLI, LVLI, DBLD, LVLD.
- 60 La duración de un ciclo de control es por tanto de solo 20 ms.

De manera conocida en sí misma, las secuencias de instrucciones que permiten realizar las secuencias o ciclos de control anteriores se almacenan de preferencia en la ROM 19 del calculador LCS 17.

65 Se trata, de manera preferente, de instrucciones de máquina, pero de manera equivalente, puede tratarse de secuencias de un lenguaje de control interpretadas por la CPU 18 en el momento de su ejecución.

6

45

10

25

30

35

40

50

La implementación del procedimiento de comunicación expuesto con anterioridad por medio de un dispositivo microprogramado, o incluso de una lógica cableada de tipo ASIC, no se saldría del marco de la invención.

- El experto en la materia habrá comprendido, a la vista de lo anterior, que un vehículo, en particular un vehículo automóvil equipado con el dispositivo de comunicación, con el medio de almacenamiento de información y con el programa de ordenador anteriormente descritos, se beneficia con un menor coste de una arquitectura de red instalada a bordo que puede albergar los sistemas electrónicos de seguridad y de confort más evolucionados, y por lo tanto presenta una ventaja competitiva evidente.
- 10 Como es obvio, la invención no se limita a las dos únicas formas de ejecución preferentes descritas con anterioridad.

Por el contrario, cubre todas las demás variantes posibles de realización, compatibles con el estándar LIN y sus desarrollos futuros, en la media en que estas se deriven de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de comunicación en una red instalada a bordo (11, 12) de un vehículo automóvil, entre una estación maestra (M) y una multitud de estaciones esclavas (S1, S2, S3, S4), del tipo de aquellos compatibles con el protocolo estandarizado de Red Local de Interconexión (LIN) en los que dichas estaciones esclavas (S1, S2, S3, S4) emiten unas tramas de datos (2) en un bus en serie (11, 12) como respuesta a la emisión por dicha estación maestra (M) de identificadores (1, 4, 6) representativos del contenido requerido de dichas tramas (2), caracterizado por que la totalidad (7) o una parte (9) de cada una de las tramas de datos (2) específicas unidas a un mismo identificador predeterminado (1, 4, 6) está formada secuencialmente por cada una de dichas estaciones esclavas (S1, S2, S3, S4).

10

15

20

25

40

45

50

- 2. Procedimiento de comunicación en una red instalada a bordo (11, 12) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dichas estaciones esclavas (S1, S2, S3, S4) emiten una serie de dichas tramas de datos específicas (7) como respuesta a la emisión por dicha estación maestra (M) de una sucesión de varios ejemplares de dicho identificador predeterminado (6) en un número igual al de dichas estaciones esclavas (S1, S2, S3, S4).
- 3. Procedimiento de comunicación en una red instalada a bordo (11, 12) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que cada una de dichas estaciones esclavas (S4) también emite un bloque de fin de trama (8) compuesto de preferencia por una suma de comprobación calculada en dicha serie de dichas tramas de datos específicas (7).
- 4. Procedimiento de comunicación en una red instalada a bordo (11, 12) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que dicha estación maestra (M) emite un identificador adicional (4) antes de cada emisión de dicha sucesión de varios ejemplares de dicho identificador predeterminado (6).
- 5. Procedimiento de comunicación en una red instalada a bordo (11, 12) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado por que dicho identificador predeterminado (6) es representativo de una trama con respuesta en la trama.
- 30 6. Procedimiento de comunicación en una red instalada a bordo (11, 12) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que dicho identificador adicional (4) es representativo de una petición del estado de dichas estaciones esclavas (S1, S2, S3, S4).
- 7. Procedimiento de comunicación en una red instalada a bordo (11, 12) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que dicho identificador predeterminado (6) y dicho identificador adicional (4) están respectivamente compuestos por unos bytes 7D y 3C en representación hexadecimal.
 - 8. Procedimiento de comunicación en una red instalada a bordo (11, 12) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que cada una de dichas tramas de datos específicas está formada por varias subtramas (9).
 - 9. Procedimiento de comunicación en una red instalada a bordo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que la última de dichas estaciones esclavas (S4) que debe emitir de forma secuencial la última de dichas subtramas (9) emite consecutivamente un bloque de fin de trama (10) compuesto de preferencia por una suma de comprobación calculada en el conjunto de dichas subtramas (9).
 - 10. Dispositivo de comunicación (17, 13, 14, 15, 16) en una red instalada a bordo (11, 12) de un vehículo automóvil, caracterizado por que consta de una estación maestra (M) y de una multitud de estaciones esclavas (S1, S2, S3, S4) que comprenden unos medios para intercambiar información en todas las etapas de un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 anteriores.
 - 11. Medio de almacenamiento de información (19, 20, 21), caracterizado por que memoriza uno o varios programas cuya ejecución implementa todas las etapas de un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 anteriores.
- 12. Programa de ordenador en un medio de almacenamiento de información (19, 20, 21) que consta de una o varias secuencias de instrucciones ejecutables mediante una unidad de tratamiento de información como un microprocesador, microcontrolador, ordenador (18) y/o máquina de estado, implementando la ejecución de dichas secuencias de instrucciones todas las etapas de un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 anteriores.
 - 13. Vehículo automóvil caracterizado por que consta de un dispositivo de comunicación (17, 13, 14, 15, 16), de un medio de almacenamiento de información (19, 20, 21), o de un programa de ordenador de acuerdo respectivamente con una de las reivindicaciones 10 a 12 anteriores.

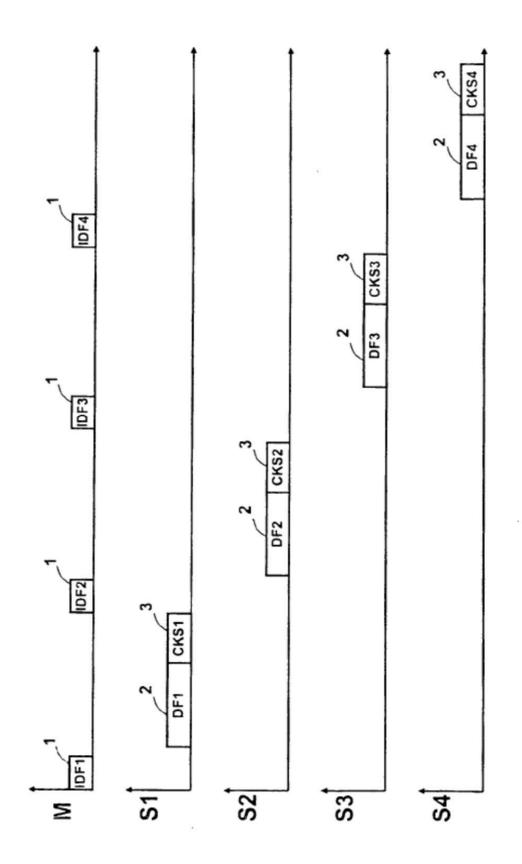


FIGURA 1 (estado de la técnica)

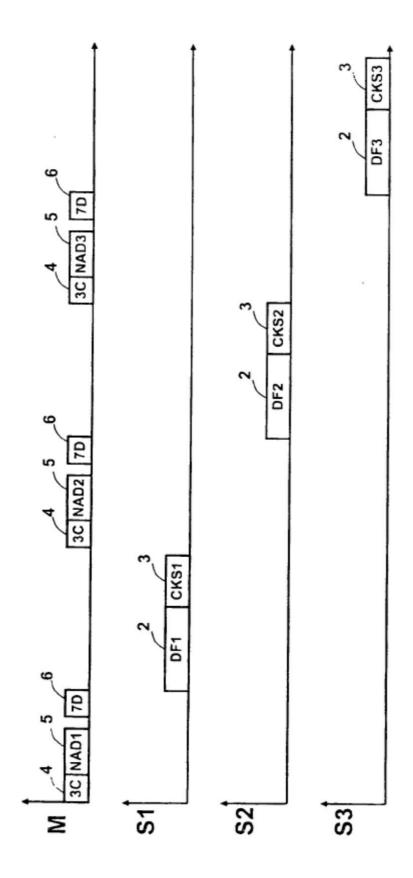


FIGURA 2 (estado de la técnica)

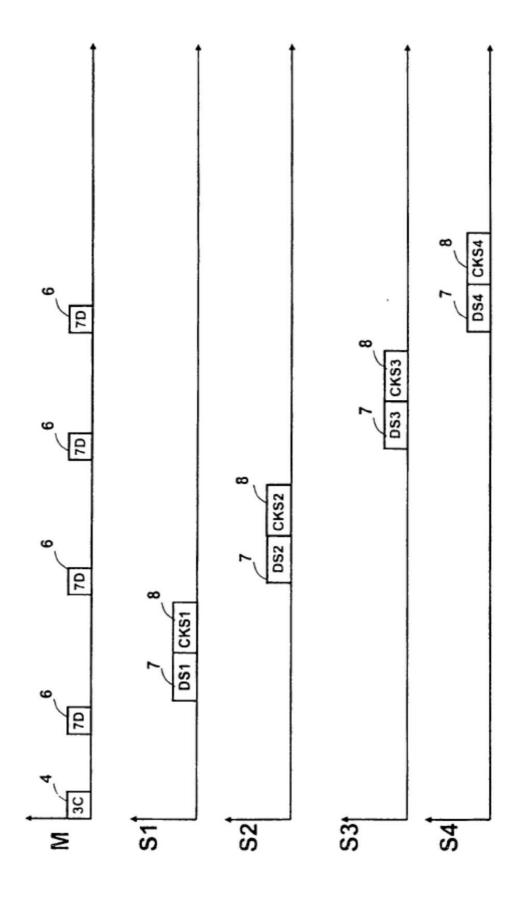
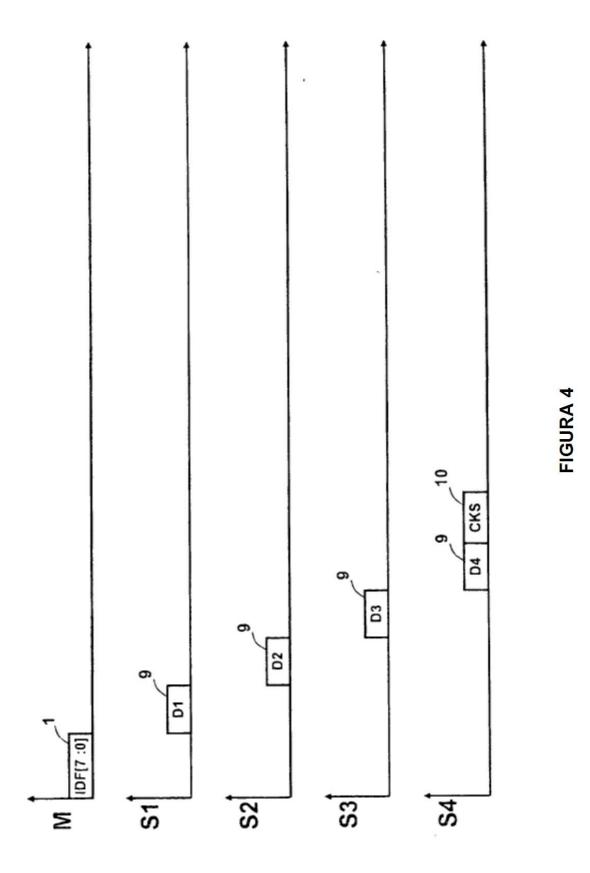


FIGURA 3



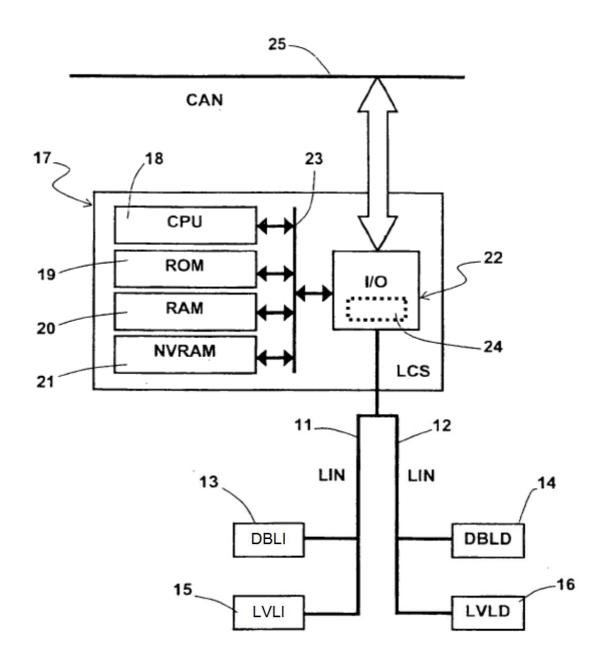


FIGURA 5