



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 267 874**

51 Int. Cl.:
H04L 12/413 (2006.01)
H04L 12/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02003523 .4**
86 Fecha de presentación : **15.02.2002**
87 Número de publicación de la solicitud: **1233577**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **21.08.2002**

54 Título: **Módulo de circuito para la interconexión entre redes locales en un sistema electrónico distribuido para vehículos automóviles.**

30 Prioridad: **20.02.2001 IT TO01A0151**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

73 Titular/es:
MAGNETI MARELLI SISTEMI ELETTRONICI S.p.A.
Viale Aldo Borletti 61/63
20011 Corbetta, Milano, IT

72 Inventor/es: **Borin, Andrea y**
Mortara, Piero

74 Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

ES 2 267 874 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

Módulo de circuito para la interconexión entre redes locales en un sistema electrónico distribuido para vehículos automóviles.

La presente invención se refiere a un módulo de circuito para la interconexión entre redes locales de un sistema electrónico de control de abordó para vehículos automóviles.

Se está instalando un número cada vez mayor de unidades electrónicas de control en vehículos automóviles e interconectando mediante redes de comunicación en serie que utilizan protocolos específicos de comunicación. La configuración que se ha establecido como estándar en el campo de las conexiones entre unidades de control distribuidas para aplicaciones de transmisiones múltiples entre dispositivos electrónicos de a bordo (tales como, por ejemplo, el control de las luces principales, ajuste de asientos, ventanas eléctricas, espejos retrovisores, etc.) y para sistemas móviles de comunicación de a bordo, se refieren con el acrónimo CAN (Controlador de Área de Red).

La configuración de una red CAN es tal que una vía de comunicación de transmisión lineal conecta varias unidades de control que pueden acceder a la vía de comunicación con una prioridad determinada por el identificador del mensaje contenido en el campo de arbitraje que está presente en la cadena de bits de la señal transmitida. Una red de este tipo actúa de acuerdo con el llamado principio de maestros múltiples. Las velocidades típicas de transmisión de datos están entre 20 kbit/s y 1 Mbit/s.

El formato de la cadena de bits de una señal transmitida en una red CAN es bien conocida para una persona experta en la técnica y no será descrita en detalle en la presente.

Varios dispositivos de a bordo están controlados por circuitos accionadores asociados conectados a una respectiva unidad de control.

Recientemente, a la luz del creciente uso de la electrónica también en funciones mejoradas de control del compartimiento de pasajeros o la carrocería, se está estableciendo la solución de interconectar varios circuitos accionadores que cooperan para controlar los dispositivos de a bordo de un área específica o que están destinados a una función específica del vehículo, por medio de una única red local de interconexión (LIN, red local de interconexión). Esta red tiene, ventajosamente, un protocolo de transmisión en serie de baja velocidad (20 kbit/s a lo sumo) del tipo maestro/esclavo en el cual, para cada sección de la red, un único nodo puede actuar como nodo maestro y puede haber hasta 16 nodos esclavos.

El documento US-A-5633865 describe un aparato para transferir paquetes entre una red de área local, sin embargo las enseñanzas de este documento no permiten abordar las características especiales de CAN y LIN.

El propósito de la presente invención es proporcionar un módulo para la interconexión entre una red CAN y una red LIN de un sistema electrónico de control de abordó para vehículos automóviles que permite la transferencia bidireccional de datos entre las redes.

De acuerdo con la presente invención, este propósito se consigue por medio de un módulo de interconexión que tiene las características descritas en la reivindicación 1.

Características particulares de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

Un objeto adicional de la invención es un sistema electrónico para controlar dispositivos de a bordo para vehículos automóviles que tiene las características definidas en la reivindicación 8.

Con el uso de la solución de la invención, los costes totales del sistema electrónico de control de a bordo son ventajosamente reducidos, particularmente en el caso de un sistema de transmisión múltiple para funciones de control del compartimiento de pasajeros y la carrocería.

Características y ventajas adicionales de la invención serán explicadas en mayor detalle a continuación en la siguiente descripción detallada de una realización de la misma, dada a modo de ejemplo no limitativo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es un diagrama de bloques simplificados del circuito de un sistema electrónico de control de a bordo para vehículos automóviles de acuerdo con la invención, y

La figura 2 es una representación esquemática de la operación de conversión entre señales de cadenas de bits relativas a los dos protocolos de transmisión diferentes, por el módulo objeto de la invención.

En un sistema electrónico de control de a bordo para vehículos automóviles, una red principal de comunicación en serie para la conexión de una pluralidad de unidades electrónicas M de control se indica como CAN. En esta red las unidades actúan en un modo de múltiples maestros y se comunican entre sí con el uso de un respectivo primer protocolo de transmisión.

Una red periférica o red local de interconexión en serie para la conexión de una pluralidad de circuitos S para accionar dispositivos a bordo de un vehículo automóvil, se indica, por otro lado, como LIN.

Los circuitos accionadores S operan como nodos esclavos de la red LIN y utilizan un respectivo segundo protocolo de transmisión.

Las señales o datos conducidos a través de una red se organizan en cadenas de bits, indicadas respectivamente como F_{CAN} y F_{LIN} en la figura 2, comprendiendo cada una, una pluralidad de elementos de información o campos $f_i f_i'$ (donde $i = 1, 2, \dots$) dispuestas en un orden predeterminado, dependiendo del protocolo de transmisión utilizado. En la realización descrita, los elementos indicados como f_i' de la cadena de bits F_{LIN} se corresponden con algunos de los elementos indicados como f_i de la cadena de bits F_{CAN} , pero ocupan diferentes posiciones en las respectivas cadenas de bits.

Un módulo I de circuito de interconexión está interpuesto entre la red principal CAN y la red periférica LIN y está dispuesto para actuar como un nodo de la red CAN y como el nodo maestro en la red LIN.

El módulo I de interconexión comprende una unidad electrónica de proceso de señal tal como una máquina de estado programable o un microcontrolador dedicado, que puede controlar la conversión entre las cadenas de bits de las señales transmitidas por una unidad M de control a un circuito accionador S y viceversa.

La unidad de proceso comprende primeros circuitos de memoria para el almacenamiento temporal de los elementos de información de la cadena de bits de una señal recibida desde una red y un circuito sincro-

nizador dispuesto para controlar la transmisión de la cadena de bits de una señal desde los circuitos de memoria hasta una red, de manera síncrona.

Un segundo circuito de memoria configurado como una tabla T de referencia está conectado a la unidad de proceso y puede almacenar las reglas para la interpretación de las cadenas de bits de las señales transmitidas en cada red en forma de indicaciones de correlación entre la disposición de los elementos f_i de información en una cadena de bits y la disposición de los mismos elementos en la otra cadena de bits (véase la representación esquemática de la figura 2). La tabla T contiene todos los elementos requeridos por la máquina de estados o por el microcontrolador para mantener las sincronizaciones necesarias entre los datos recibidos desde una red y los transmitidos a la otra.

La tabla T está también dispuesta para recibir las anteriores reglas de interpretación por medio de una red principal CAN de comunicación en serie, permitiendo la completa reconfigurabilidad del módulo I.

La unidad de proceso está dispuesta para dividir la cadena de bits de una señal recibida desde una red en una pluralidad de elementos f_i de información y para reunir esta pluralidad de elementos en una señal de cadena de bits diferente para la transmisión a la otra red. El módulo I de interconexión actúa como un nodo para la red CAN y como un nodo maestro en

la red LIN.

Los datos contenidos en una cadena de bits individual F_{CAN} (F_{LIN}) y recibidos por las unidades de control de la red CAN (por los circuitos accionadores de la red LIN) pueden ser reunidos de nuevo en una o más cadenas de bits F_{LIN} (F_{CAN}) de acuerdo con el protocolo LIN (CAN). La reunión y división de las cadenas de bits F_{CAN} , F_{LIN} se lleva a cabo por medio de la tabla T de referencia.

La capacidad para programar y reconfigurar completamente la tabla T hace el sistema muy flexible.

La solución de acuerdo con la invención permite ventajosamente que se produzcan dispositivos individualizados a partir de circuitos integrados de uso general que pueden ser configurados por la red CAN y pueden ser potencialmente usados así por diferentes fabricantes de vehículos automóviles.

Quedará claro a una persona experta en la técnica que la solución descrita también se aplica a sistemas más complejos en los cuales el módulo I permite que n redes CAN sean conectadas a m redes LIN.

Naturalmente, manteniendo igual el principio de la invención, las formas de realización y detalles de construcción pueden variarse ampliamente con respecto a las descritos e ilustrados únicamente a modo de ejemplo no limitativo, sin salir por ello del alcance de protección de la presente invención, según se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo (I) de circuito para la interconexión entre redes locales (CAN, LIN) de un sistema electrónico de control de a bordo para vehículos automóviles para funciones de control del compartimiento de pasajeros y la carrocería, comprendiendo el sistema:

una pluralidad de unidades electrónicas (M) de control conectadas entre sí por medio de al menos una red principal (CAN) de comunicación en serie utilizando un primer protocolo de transmisión, y

una pluralidad de circuitos (S) para accionar dispositivos de a bordo, conectados a un modo de la red principal (CAN) por medio de al menos una red periférica (LIN) de comunicación en serie en la cual estos actúan como nodos esclavos, utilizando dichos circuitos (S) un segundo protocolo de transmisión,

en el cual el módulo (I) de circuito está dispuesto para conectar entre sí la red periférica (LIN) de comunicación en serie y la red principal (CAN) de comunicación en serie, actuando como un nodo de la red principal (CAN) y como el nodo maestro de la red periférica (LIN), y comprende una unidad electrónica de proceso de señal adaptada para controlar la conversión entre las señales de cadenas de bits (F_{CAN} , F_{LIN}) relativas al primer y segundo protocolos de transmisión para permitir la transferencia de datos entre unidades (M) de control y circuitos accionadores (S), estando la unidad dispuesta para dividir la cadena de bits (F_{CAN} ; F_{LIN}) de una señal recibida desde una red (CAN; LIN) en una pluralidad de elementos (f_i) de información y para reunir una pluralidad de elementos (f_i') de información en una señal de cadena de bits diferente (F_{LIN} ; F_{CAN}) para la transmisión a la otra red (LIN; CAN).

2. Un módulo de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la unidad de proceso comprende primeros medios de memoria para el almacenamiento temporal de los elementos (f_i) de información de la cadena (F_{CAN} , F_{LIN}) de bits de una señal recibida.

3. Un módulo de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual la unidad de proceso comprende un circuito sincronizador dispuesto para controlar la transmisión

de la cadena de bits (F_{CAN} , F_{LIN}) de una señal en cualquiera de las redes (CAN, LIN), de manera síncrona.

4. Un módulo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la unidad de proceso es una máquina de estado.

5. Un módulo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual la unidad de proceso es un microcontrolador dedicado.

6. Un módulo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la unidad de proceso está conectada a segundos medios (T) de memoria adaptados para almacenar las reglas para la interpretación de cadenas de bits (F_{CAN} , F_{LIN}) de comunicación de las señales transmitidas de las redes (CAN, LIN) en la forma de indicaciones de correlación entre la disposición de los elementos (f_i) de información en una cadena de bits y de la disposición de los correspondientes elementos (f_i') en la otra cadena de bits.

7. Un módulo de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual los segundos medios (T) de memoria están dispuestos para recibir las reglas de interpretación por medio de una red principal (CAN) de comunicación en serie.

8. Un sistema electrónico para controlar dispositivos de a bordo para vehículos automóviles adaptado para funciones de control del compartimiento de pasajeros y la carrocería incluyendo:

una pluralidad de unidades electrónicas (M) de control conectadas entre sí por medio de al menos una red principal (CAN) de comunicación en serie utilizando un primer protocolo de transmisión, y

una pluralidad de circuitos (S) para dispositivos de accionamiento de a bordo, conectados a un nodo de la red principal (CAN) por medio de al menos una red periférica (LIN) en serie, utilizando un segundo protocolo de transmisión, en el cual los circuitos (S) actúan como nodos esclavos,

estando el sistema **caracterizado** porque comprende un módulo (I) de circuito para la interconexión entre las redes (CAN, LIN), según se define en las reivindicaciones 1 a 7.

Fig. 1

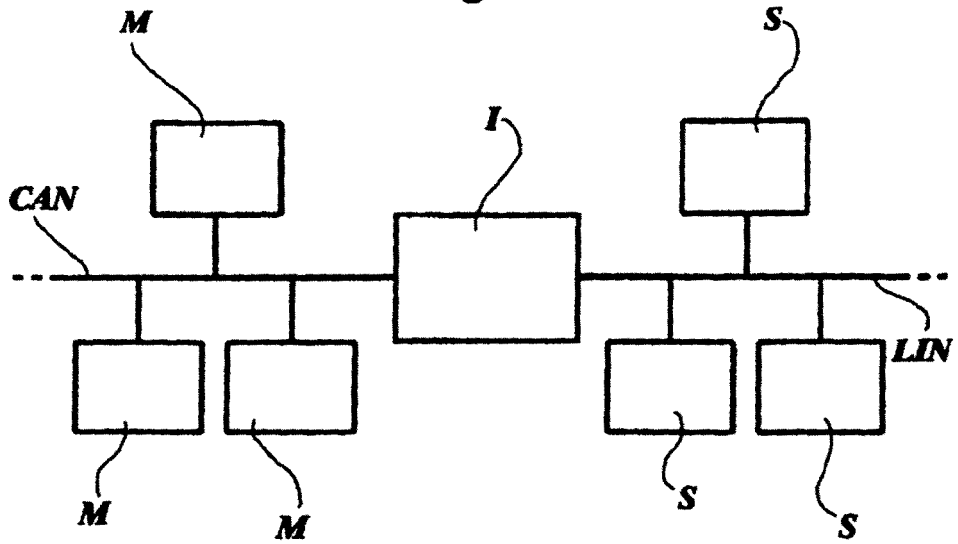


Fig. 2

