



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 542**

51 Int. Cl.:
G06F 13/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05776915 .0**

96 Fecha de presentación : **27.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1784737**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.05.2007**

54 Título: **Módulo de comunicaciones que comprende un elemento de interfaz de comunicaciones, y un elemento de interfaz de comunicaciones.**

30 Prioridad: **27.08.2004 DE 10 2004 041 823**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.04.2011

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Hartwich, Florian**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 357 542 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 comunicaciones que comprende un elemento de interfaz de comunicaciones, y un elemento de interfaz de comunicaciones.

Estado del arte

5 La presente invención hace referencia a un módulo de comunicaciones para el acoplamiento de una conexión de comunicaciones, en particular de un bus, con un participante asociado al módulo de comunicaciones, así como un elemento de interfaz de comunicaciones correspondiente, de acuerdo a los conceptos generales de las reivindicaciones independientes 1 y 7, y una disposición con, al menos, dos módulos de comunicaciones con funcionalidades no conocidas en el estado del arte, conforme con la reivindicación 8. Además, la presente invención
10 hace referencia a un método para el intercambio de datos y/o mensajes entre, al menos, dos módulos de comunicaciones, de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 10.

La integración a la red de dispositivos de control, sensores y actuadores, con la ayuda de un sistema de comunicaciones que se compone de un enlace de comunicaciones, en particular un bus y los módulos de comunicaciones correspondientes, ha incrementado drásticamente, en los últimos años en la fabricación de modernos vehículos a motor o también en la fabricación de máquinas, en particular en el sector de las máquinas herramientas, así como en la automatización. Además, se pueden obtener efectos de sinergia mediante la distribución de funciones sobre una pluralidad de participantes, particularmente dispositivos de control. De esta manera, se habla de sistemas distribuidos. Por consiguiente, dichos sistemas distribuidos o redes se componen de participantes y del sistema de bus que conecta dichos participantes o de una pluralidad de sistemas de bus que conectan. De esta manera, la comunicación entre las diferentes estaciones o bien, participantes, se produce cada vez más a través de un sistema de comunicaciones o un sistema de bus de esta clase, mediante el cual se transmiten en mensajes los datos a transmitir. Dicho tráfico de comunicaciones en el sistema de bus, los mecanismos de acceso y de recepción, así como la gestión de errores se regulan mediante un protocolo correspondiente.

25 Como protocolo se establece, por ejemplo, en el sector de los vehículos a motor, el protocolo CAN (Controller Area Network). Dicho protocolo es un protocolo controlado por eventos, es decir, que las actividades del protocolo, como el envío de un mensaje, se inician mediante eventos que presentan su origen en el exterior del sistema de comunicaciones. El acceso definido al sistema de comunicaciones o bien, al sistema de bus, se resuelve mediante una arbitración de bits basada en prioridades. Un requisito para ello consiste en que a los datos a transmitir y, de esta manera, a cada mensaje, se le asocia una prioridad. El protocolo CAN es muy flexible, de esta manera, permite la adición de otros participantes y mensajes sin problemas, en tanto que aún existan prioridades libres (identificador de mensaje). La recopilación de todos los mensajes a enviar en la red con prioridades, y de sus participantes que envían o reciben, o bien de los módulos de comunicación correspondientes, se almacenan en una lista, la denominada matriz de comunicaciones.

35 Un concepto alternativo a las comunicaciones controladas por eventos, espontánea, es un concepto meramente controlado por tiempo. Todas las actividades de comunicaciones en el bus son estrictamente periódicas. Las actividades del protocolo, como el envío de un mensaje, se inician sólo mediante el desarrollo de un tiempo válido para el sistema de bus completo. El acceso a dicho medio se basa en la asignación de intervalos de tiempo, en los que un emisor posee derecho de envío exclusivo. Además, la secuencia de mensajes ya se debe establecer generalmente antes de la puesta en marcha. De esta manera, se crea una guía que proporciona los requisitos de los mensajes en relación con los plazos de repetición, la redundancia, los plazos límite, etc. Se habla de la denominada programación de tiempos del bus. Un sistema de bus de esta clase es, por ejemplo, el TTP/C.

45 Una combinación de las ventajas de ambas clases de bus mencionadas, se produce en el concepto de solución del protocolo CAN controlado por tiempo, del denominado TTCAN (Time Triggered Controller Area Network). Dicho protocolo satisface las exigencias proyectadas anteriormente, en relación con las comunicaciones controladas por tiempo, así como las exigencias de una determinada medida de flexibilidad. El protocolo TTCAN cumple con dichas exigencias mediante la estructuración del ciclo de comunicaciones en las denominadas ventanas de tiempo exclusivas para mensajes periódicos de determinados participantes de comunicación, y en las denominadas ventanas de tiempo arbitrales para mensajes espontáneos de una pluralidad de participantes de comunicaciones.
50 Además, el protocolo TTCAN se basa esencialmente en una comunicación periódica, controlada por tiempo, que se sincroniza mediante un participante o bien, el módulo de comunicaciones, que proporciona el tiempo útil, el denominado tiempo maestro, con la ayuda de un mensaje de referencia de tiempo.

El protocolo FlexRay ofrece otra opción para combinar diferentes clases de transmisión, por lo que se describe un sistema de bus rápido, determinista y tolerante a fallos, en particular para el empleo en un vehículo a motor. Dicho protocolo FlexRay opera de acuerdo con el método del TDMA (Time Division Multiple Access), en donde a los participantes o bien, a los mensajes a transmitir se asocian ranuras de tiempo, en las cuales dichos participantes o mensajes poseen un acceso exclusivo al enlace de comunicación, al bus. Además, las ranuras de tiempo se repiten

5 en un ciclo predefinido, de manera que el momento en el que un mensaje se transmite a través del bus se pueda predecir exactamente y el acceso al bus se produzca de manera determinista. Para aprovechar óptimamente el ancho de banda para la transmisión de mensajes en el sistema de bus, el ciclo se subdivide en una fracción estática y una fracción dinámica. Además, las ranuras de tiempo fijas se encuentran en la fracción estática en el inicio de un ciclo de bus. En la fracción dinámica, las ranuras de tiempo se asignan dinámicamente. De esta manera, se obtiene el acceso exclusivo al bus respectivamente sólo para un tiempo reducido, los denominados minislots (minirranuras de tiempo).

10 Como ya se ha descrito, existe una pluralidad de diferentes tecnologías de transmisión y, de esta manera, diferentes clases de sistemas de bus. Generalmente, una pluralidad de sistemas de bus se deben conectar entre sí, de igual o de diferentes maneras. Para dicho fin, resulta útil una unidad de interfaz de bus, la denominada puerta de enlace. Por lo tanto, una puerta de enlace es una interfaz entre diferentes buses, que pueden ser de la misma clase o de diferentes clases, en donde la puerta de enlace transmite mensajes desde un bus hacia uno o una pluralidad de otros buses. Las puertas de enlace conocidas se componen de una pluralidad de módulos de comunicaciones independientes, en donde el intercambio de mensajes se produce, además, a través de las interfaces del procesador (interfaz del CPU) del respectivo participante o bien, del módulo de interfaz correspondiente del respectivo módulo de comunicaciones. Además, dicha interfaz de CPU se somete a un gran esfuerzo mediante dicho intercambio de datos, adicionalmente a los mensajes a transmitir al propio participante, por lo que, junto con la estructura de transmisión que resulta de ello, se produce una velocidad de transmisión de datos relativamente reducida. Por otra parte, existen integrados controladores de comunicaciones o módulos de comunicaciones que se dividen entre sí una memoria de mensajes en común, la denominada Message Memory, y de esta manera, compensan las desventajas estructurales. Sin embargo, esta clase de módulos de comunicaciones integrados se establecen, en relación con la transmisión de datos, de una manera muy inflexible y, particularmente, en una determinada cantidad de conexiones de bus.

25 Una variante de dicho estado del arte se muestra en la patente US 5,703,875. Dicha patente revela un conmutador como un elemento de comunicaciones con una primera y una segunda ruta de datos, en tanto que desde el puerto de entrada, a través de una disposición de memoria con dos memorias intermedias, mediante un multiplexor y un sistema de control indirecto crossbar, se transmiten datos y/o información de control al puerto de salida. El antecedente consiste en el empleo conjunto de los mismos enlaces de comunicaciones para datos e información de control. De esta manera, simultáneamente se puede transmitir la información de control así como datos con una prioridad elevada. Además, se puede transmitir información de control entre los flujos de datos, sin interrumpir el flujo de datos. Además el flujo de datos se retrasa.

De esta manera, se demuestra que el estado del arte no es capaz de proporcionar resultados óptimos en todos los aspectos.

35 Por lo tanto, es objeto de la presente invención presentar un módulo de comunicaciones y un elemento de interfaz de comunicaciones, así como un método, con el cual se pueda mejorar el intercambio de datos y/o mensajes.

Ventajas de la presente invención

40 Además, se permite particularmente el intercambio de datos y/o mensajes entre una pluralidad de módulos de comunicaciones, sin someter la interfaz del CPU a un gran esfuerzo computacional, y sin que una pluralidad de memorias de mensajes deban ser dependientes entre sí. Al mismo tiempo, se debe incrementar en particular la velocidad de transmisión, y se debe permitir una transmisión flexible.

El objeto mencionado se resuelve particularmente mediante la realización de un elemento de interfaz de comunicaciones como una interfaz especial de puerta de enlace, la cual se interconecta entre las memorias de mensajes, es decir, en las rutas de datos correspondientes, y de esta manera, resulta posible una ruta de datos adicional.

45 De esta manera, como solución planteada por dicho objeto, la presente invención presenta un elemento de interfaz de comunicaciones y un módulo de comunicaciones correspondiente, el cual comprende una memoria de mensajes, en donde se provee una primera ruta de datos hacia y desde la memoria de mensajes, mediante la cual se enrutan datos y/o mensajes hacia y desde la memoria de mensajes, en donde dicho elemento de interfaz de comunicaciones pone a disposición, de manera ventajosa, una segunda ruta de datos adicional en el módulo de comunicaciones, y comprende dispositivos de conmutación que se conforman de manera tal que los datos y/o mensajes que se pueden predeterminar de la primera ruta de datos, se enrutan a través de la segunda ruta de datos adicional.

55 Convenientemente, el elemento de interfaz de comunicaciones comprende además un primer dispositivo de conmutación y un segundo dispositivo de conmutación, por lo que se permite la introducción y/o salida de datos y/o mensajes que se pueden predeterminar hacia o desde la primera ruta de datos y/o hacia o desde la segunda ruta de datos.

Además, el o los dispositivos de conmutación se conforman convenientemente como un módulo multiplexor.

De manera ventajosa, al elemento de interfaz de comunicaciones se asocia una unidad de control, mediante la cual se controla particularmente el o los dispositivos de conmutación. Además, de acuerdo con una primera forma de ejecución, dicha unidad de control se encuentra particularmente en el propio elemento de interfaz de comunicaciones. De acuerdo con una segunda forma de ejecución, la unidad de control se puede alojar también convenientemente en el módulo de comunicaciones, o también de acuerdo con una tercera forma de ejecución, en el participante asociado al módulo de comunicaciones.

Además, la unidad de control controla la transmisión o bien, el enrutamiento de los datos y/o mensajes a través de la segunda ruta de datos adicional o predetermina, en particular, qué datos y/o mensajes se enrutan por la segunda ruta de datos y/o desde la segunda ruta de datos hacia las memorias de mensajes correspondientes, es decir, que se entregan por la primera ruta de datos.

La unidad de control mencionada, correspondiente a las tres formas de ejecución, se puede implementar igualmente en el soporte lógico o en el soporte físico.

Además del elemento de interfaz de comunicaciones, la presente invención muestra, de manera ventajosa, también un módulo de comunicaciones, particularmente con un elemento de interfaz de comunicaciones de esta clase, en donde en el módulo de comunicaciones se provee una segunda ruta de datos adicional, y comprende dispositivos de conmutación, que se conforman de manera que se conduzcan los datos y/o mensajes de la primera ruta de datos a través de la segunda ruta de datos adicional.

Además, resulta una ventaja de importancia el hecho de que esta clase de módulos de comunicaciones, así como los elementos de interfaz correspondientes, permitan implementar una disposición con, al menos, dos módulos de comunicaciones de esta clase, como puertas de enlace, y conectar los módulos de comunicaciones a través de la segunda ruta de datos adicional, conectarlos entre sí, en particular de forma anular, y de esta manera, permitir una transmisión rápida y flexible.

Además, la presente invención muestra un método para el intercambio de datos y/o mensajes entre, al menos, dos módulos de comunicaciones, los cuales comprenden respectivamente una memoria de mensajes, en donde los datos y/o mensajes se enrutan hacia y desde la memoria de mensajes, a través de una primera ruta de datos en cada módulo de comunicaciones, y de manera ventajosa, se provee una segunda ruta de datos adicional, mediante la cual se enrutan datos y/o mensajes que se pueden predeterminar, de la primera ruta de datos, en donde los módulos de comunicaciones se conectan mediante la o las segundas rutas, y de esta manera, se intercambian los datos y/o mensajes, que se pueden predeterminar, entre los módulos de comunicaciones.

Por consiguiente, mediante la presente invención se deducen las ventajas a las que se aspira: Por una parte, una velocidad elevada en la transmisión de datos y/o mensajes a través del elemento de interfaz de comunicaciones, en comparación con la interfaz del CPU, así como una posibilidad de configuración muy flexible y libre, esto también se logra particularmente mediante una predeterminación muy flexible y libre de la cantidad de conexiones de bus, en comparación con un módulo de comunicaciones integrado o bien, una puerta de enlace integrada.

Otras ventajas y otros acondicionamientos ventajosos se deducen de la descripción, así como de las características de las reivindicaciones.

Dibujos

La presente invención, se explica en detalle a continuación mediante las figuras representadas en los dibujos.

De esta manera, muestran:

Figura 1 un módulo de comunicaciones de un sistema de bus, en particular un sistema de bus CAN.

Figura 2 muestra un módulo de comunicaciones, conforme a la presente invención, con un elemento de interfaz de comunicaciones.

Figura 3 muestra una disposición con una pluralidad de módulos de comunicaciones conectados entre sí, particularmente como una aplicación de puerta de enlace.

A continuación, se explica en detalle la presente invención mediante los ejemplos de ejecución.

Ejemplos de ejecución

La figura 1 muestra esquemáticamente un módulo de comunicaciones 100 para la conexión de un participante o un ordenador central 110, o bien de la unidad de ejecución del CPU, a un enlace de comunicaciones o bien, a un bus 111. Además, el módulo de comunicaciones 100 se conecta con el CPU del participante 110, a través de un módulo de interfaz 104 con el respectivo participante 110, como parte de la interfaz del CPU. De esta manera, con CLK1 se indica una entrada de reloj (Clock), con RS1 una entrada de reinicio, con CTRL1 una entrada de control o gestión, con ADD1 una entrada de direcciones, con DI1 una entrada de datos y con DO1 una salida de datos, así como con W1 se indica una salida de una señal de espera (Wait) y una salida INT1 con señales de interrupción (Interrupt).

A continuación, se describe el contenido de dicho módulo de comunicaciones 100, en donde la funcionalidad correspondiente al respectivo sistema de bus, en relación con el módulo de comunicaciones, en este caso se selecciona a modo de ejemplo, precisamente como módulo de comunicaciones CAN. Sin embargo, la presente invención también se puede aplicar en otros módulos de comunicaciones o bien, controladores de comunicaciones, así como otros sistemas de bus y protocolos de bus, de manera tal que la representación seleccionada en las siguientes figuras y ejemplos de ejecución, no se deben considerar como restrictivas. Particularmente, dichos ejemplos podrían realizarse de dos canales, por ejemplo, para un protocolo FlexRay. Sin embargo, la aplicación CAN o TTCAN es una forma de ejecución ventajosa y preferida.

El módulo de comunicaciones 100 comprende, además, una unidad de control 101, en este caso, particularmente una unidad de control CAN o núcleo CAN (CAN Core). A su lado, se representa con el 102 una memoria de mensajes, particularmente como una memoria de acceso aleatorio (RAM) de mensajes, por ejemplo, como una RAM de puerto simple. Una memoria RAM de doble puerto se puede emplear, por ejemplo, en una aplicación de dos canales, por ejemplo, en la utilización de FlexRay. Con 105 y 106 se representan dos memorias intermedias o tampón, particularmente módulos de registro, que por una parte, sirven para un almacenamiento temporal en relación con la transferencia de datos o bien, de mensajes, por otra parte, pueden contener la respectiva correspondencia en relación con el lugar correspondiente de la memoria en la memoria de mensajes. En dicha forma de ejecución se representan dos registros 105 y 106, en donde dichos registros son sólo a modo de ejemplo, y sólo se puede emplear un único registro o también un registro que se pueda subdividir respectivamente en dos zonas de almacenamiento. La transferencia de datos o bien, de mensajes, se controla mediante un gestor de mensajes, el denominado Message Handler 103.

Además, el primer registro 105 (por ejemplo, como registro CPU IFC) se encuentra conectado con el módulo de interfaz 104, así como con la unidad de control 101, mediante el enlace V11. A su lado, se conecta el segundo registro 106 con el módulo de interfaz 104. Ambos registros se encuentran conectados respectivamente mediante los enlaces V15 y V16 con el Message Handler o gestor de mensajes 103. El propio gestor de mensajes se conecta mediante el enlace V13 con la unidad de control 101, y mediante V14 con la memoria de mensajes 102. El propio intercambio de mensajes o bien, el enrutamiento de mensajes se produce a través del enlace V17 que representa la primera ruta de datos (o bien, una fracción determinante de dicha ruta), y que crea un enlace entre la unidad de control 101, la memoria de mensajes 102 y los registros 105 y 106.

En el caso de que con los módulos de comunicaciones que se muestran en la figura 1 se establezca una puerta de enlace, particularmente una puerta de enlace de CAN, la transferencia de datos, es decir, la transmisión de datos y/o mensajes entre los módulos de comunicaciones, requiere de una cantidad de operaciones de lectura y escritura que se deben desarrollar de la misma manera que la transferencia de datos, a través del bus del CPU (interfaz del CPU), y por lo tanto, se somete al CPU central a un gran esfuerzo, es decir, al participante 110, y de esta manera, se retarda la transmisión.

Con TX y RX se representan las conexiones de bus, es decir, en este caso TX1 del lado del emisor (transmisión) o bien, RX1 del lado del receptor (recepción), como enlace hacia el bus 111. Sin embargo, en el caso de una puerta de enlace integrada, dichas conexiones se predeterminan de manera fija e inflexible.

Para resolver dicha problemática, se recomienda, de acuerdo con la figura 2, un elemento de interfaz de comunicaciones 212, el cual se explica en detalle a continuación, en relación con el módulo de comunicaciones 200. Las ejecuciones ya realizadas en la figura 1, en las partes correspondientes 100-111 y V11-V17, son válidas naturalmente también para las partes correspondientes a dichas ejecuciones, 200-211 (sin 207-209 ni 212) y V21-V27, en correspondencia con la figura 2. De esta manera, la figura 2 representa esencialmente el módulo de comunicaciones de la figura 1 con la ampliación correspondiente (207-209 y 212, así como V28-V31), conforme a la presente invención, de manera que las ejecuciones de las figuras 1 y 2 se puedan observar conjuntamente.

El módulo de comunicaciones 200 comunica un participante 210 o bien, un ordenador central, respectivamente un CPU central, con un bus 211, en donde las conexiones de bus se representan con TX2 y RX2 en correspondencia con la salida de emisión (TX2, transmisión) y la entrada del receptor (RX2, recepción). También dicho módulo de comunicaciones 200 comprende una unidad de control 201, particularmente como núcleo CAN (CAN Core), una memoria de mensajes 202, en particular como memoria RAM de mensajes, un gestor de mensajes o Message

Handler 203, ambos registros a modo de ejemplo, indicados aquí con 205 y 206 (las observaciones sobre los registros 105 y 106 corresponden con lo explicado anteriormente), así como el módulo de interfaz hacia el ordenador central 210, indicado aquí con 204. El módulo de interfaz presenta entradas para el reloj CLK2 (clock), el reinicio RS2, una entrada de control CTRL2 (control), una entrada de direcciones ADD2 y una entrada de datos DI2. Además, se proveen salidas DO2 como salida de datos, una señal de espera W2 y una salida de interrupción o suspensión INT2. También en dicho ejemplo, el registro 205 se acopla con la unidad de control 201 y el módulo de interfaz 204, mediante el enlace V21. Asimismo, el registro 206 se acopla con el módulo de interfaz 204, en este caso mediante el enlace V22. De la misma manera, también en este caso, ambos registros a modo de ejemplo 205 y 206 se conectan mediante los enlaces V25 y V26, con el gestor de mensajes 203. La unidad de control 201 se conecta mediante el enlace V23 con el gestor de mensajes 203, y dicho gestor con la memoria de mensajes 202, mediante el enlace V24. También en este caso, el gestor de mensajes controla la propia transmisión de datos y/o mensajes entre el bus 211 y el ordenador central 210.

La primera ruta de datos correspondiente a la figura 1 V17 se indica, en este caso, con V27, y presenta una particularidad, en tanto que dicha ruta se encuentra conectada con el elemento de interfaz de comunicaciones 212, es decir, con la interfaz de la puerta de enlace, en lugar del segundo registro 206. Es decir, que la interfaz de la puerta de enlace se interconecta en la primera ruta de datos, aquí V27, o se conecta con dicha primera ruta de datos V27. El elemento de interfaz de comunicaciones 212 (interfaz de puerta de enlace) interviene en la primera ruta de datos V27 hacia o desde la memoria de mensajes 202 (Message Memory), y presenta, de manera ventajosa, el mismo ancho de palabra de datos en relación con la transmisión que la propia memoria de mensajes 202. Sin embargo, también resulta concebible una parte integral, particularmente un múltiple integral en relación con el ancho de palabra de datos. Además, la transmisión de datos y/o mensajes se adapta en correspondencia con el respectivo protocolo de bus, por ejemplo, en el caso de CAN, un mensaje CAN con los bits de control y de estado. Esto se puede acondicionar en correspondencia con el respectivo sistema de bus.

A través de los enlaces V28, V29, V30, V31, así como los dispositivos de conmutación 207 y 208, se implementa, por consiguiente, en el módulo de comunicaciones 200, una segunda ruta de datos adicional con una entrada CI (entrada en cascada) y una salida CO (salida en cascada). Además, ambos dispositivos de conmutación 207 y 208 representados en dicho ejemplo, se conforman particularmente como multiplexores o módulos multiplexores. Por lo tanto, en la forma de ejecución preferida representada en este caso, se utilizan dos dispositivos de conmutación 207 y 208, igualmente resulta concebible el empleo de un único dispositivo de conmutación.

De esta manera, se pueden enrutar datos y/o mensajes, que se pueden predeterminedir, de la primera ruta de datos, directamente a través de la segunda ruta de datos adicional, sin someter el CPU central 210 a un gran esfuerzo computacional en relación con el circuito de datos normal.

El control de dicha segunda ruta de datos, es decir, por una parte, la transmisión o bien, el enrutamiento de datos y/o mensajes a través de la segunda ruta de datos, así como particularmente la selección o predeterminedir de los datos y/o mensajes que se pueden predeterminedir, se produce mediante una unidad de control 209, que se conforma en particular como una máquina de estado finito, es decir, una máquina de estado o un autómata de estado (autómata de estado finito, máquina de estado finito FSM). Dicha unidad de control 209, particularmente como máquina de estado o autómata de estado, se puede alojar, por una parte, en el propio módulo de comunicaciones 200, o puede estar asociada dicho módulo y encontrarse en el exterior. Particularmente, dicha unidad se puede encontrar, en una forma de ejecución, en el participante 210, el ordenador central. En una forma de ejecución, se encuentra directamente en la interfaz de la puerta de enlace 212, es decir, en el elemento de interfaz de comunicaciones. El primer dispositivo de conmutación, el módulo multiplexor 207, se puede seleccionar mediante una salida de selección de escritura WRS (Write Select). El segundo dispositivo de conmutación, el módulo multiplexor 208, se puede seleccionar mediante una segunda salida, una salida de control de lectura RDS (Read Select). Mediante dicha selección de ambos multiplexores 207 y 208 en la segunda ruta de datos adicional de la interfaz de la puerta de enlace, es decir, del elemento de interfaz de comunicaciones, se puede controlar la transferencia de datos, es decir, la transmisión de los datos y/o mensajes, particularmente establecer la dirección de los datos y/o mensajes en relación con la memoria de mensajes. La selección o predeterminedir de los datos a transmitir a través de la segunda ruta de datos, se puede establecer mediante otra salida CM/CR (máscara de comunicaciones/petición de comunicaciones).

Mediante CM/CR, por ejemplo, mediante identificaciones, y particularmente con la ayuda de un registro de instrucciones de máscara y un registro de instrucciones de petición, así como las identificaciones de control o bits de control correspondientes, y con las salidas WRS y RDS, se puede controlar la transmisión a través de la segunda ruta de datos, así como la selección o bien, la predeterminedir de los datos y/o mensajes correspondientes para la segunda ruta de datos. De esta manera, la interfaz del CPU, es decir, particularmente el módulo de interfaz 204, se puede utilizar además, por ejemplo, con los registros de interfaz de CPU 205 y 206, para la transferencia, es decir, la transmisión de datos y/o mensajes desde y hacia el CPU local, es decir, el CPU central 210, en donde se controla la transmisión de los datos y/o mensajes que se pueden predeterminedir, es decir, su transferencia a través de las entradas de control mencionadas WRS, RDS, CM/CR.

A través de dicha segunda ruta de datos adicional introducida de esta manera, se pueden interconectar, de manera ventajosa, una pluralidad de módulos de comunicaciones para una puerta de enlace, de acuerdo con la figura 3, particularmente en forma de cascada. Por lo tanto, en una forma de ejecución preferida, se pueden interconectar una pluralidad aleatoria de módulos de comunicaciones, particularmente módulos CAN, a través de la interfaz de la puerta de enlace, es decir, el elemento de interfaz de comunicaciones hacia una puerta de enlace, y se puede conectar, convenientemente de manera anular, respectivamente desde la salida CO (salida en cascada) hacia la entrada CI (entrada en cascada) del siguiente módulo de comunicaciones. Esto también resulta posible para otros sistemas de bus y también para diferentes sistemas de bus en la puerta de enlace.

De esta manera, en la figura 3 se interconectan módulos de comunicaciones 300, 301 a 305, por ejemplo, como módulos CAN CAN1, CAN2 a CANn, en donde n es un número natural. Cada uno de dichos módulos de comunicaciones posee una salida de emisión (TX31, TX32, TX3n), así como una entrada de recepción (RX31, RX32, RX3n) para la conexión con un bus correspondiente o bien, un enlace de comunicaciones correspondiente 320, 321 y 325. Mediante las conexiones V32, V33 y V34, dicha pluralidad aleatoria de módulos de comunicaciones se encuentra interconectada, en particular, de manera anular. También resulta concebible una conexión en estrella, o similar. Además, la conexión V32 se encuentra dispuesta desde la salida CO1 del módulo de comunicaciones 300 hacia la entrada CI2 del módulo de comunicaciones 301, la conexión V33, desde el CO2 del 301 hacia la CI n del módulo de comunicaciones 305, y la conexión V34 se implementa desde la salida CO n del módulo de comunicaciones 305 hacia la entrada CI1 del módulo de comunicaciones 300.

Debido a razones de claridad en la representación, los registros se reúnen en un bloque de registros 306, 307 y 308, y se representan como el denominado registro de interfaz del CPU, CPU IFC, en donde la conexión con el CPU central se representa esquemáticamente y más claramente que el bus del CPU 313. Las unidades de control de cada módulo de comunicaciones, de acuerdo con la figura 2, se representan en la figura 3 de manera opcional como una unidad de control de conjunto de puerta de enlace, es decir, como una máquina de estado finito de puerta de enlace 309, y controlan mediante las salidas 310, 311 y 312 la transmisión a través de la segunda ruta de datos, como se ha descrito anteriormente. Es decir, que mediante cada una de las conexiones 310, 311 y 312 se implementan particularmente las salidas WRS y RDS y/o CM/CR, de acuerdo con la figura 2. De esta manera, es posible que la interfaz de puerta de enlace o bien, los módulos de comunicaciones interconectados a través de los elementos de interfaz de comunicaciones, puedan transferir rápidamente datos y/o mensajes entre todos los módulos de comunicaciones, a través de la segunda ruta de datos. En particular, también se puede transmitir simultáneamente un mensaje desde un módulo de comunicaciones hacia una pluralidad de otros módulos de comunicaciones.

Un módulo de comunicaciones de esta clase con una interfaz de puerta de enlace, es decir, con un elemento de interfaz de comunicaciones, para la realización de una segunda ruta de datos adicional, se puede utilizar tanto como parte de una puerta de enlace, como se representa en la figura 3, así como controlador individual o módulo individual sin función de puerta de enlace. Asimismo, cuando los módulos de comunicaciones se encuentran interconectados en el soporte físico como puerta de enlace, se pueden ajustar mediante la configuración del soporte lógico, o se puede considerar directamente también en la unidad de control, que coopera con dichos módulos de comunicaciones como puerta de enlace y que opera independientemente, de manera tal que se pueda realizar un conjunto de puerta de enlace muy flexible y selectivo, a partir de los módulos de comunicaciones existentes o bien, deseados.

El control de dicha función de puerta de enlace, es decir, qué mensaje se debe transmitir desde qué bus y hacia qué otro bus, es decir, el control de la segunda ruta de datos, se produce mediante la denominada unidad de control de puerta de enlace 309, es decir, la máquina de estado finito de puerta de enlace que se encuentra montada ya sea como máquina de estado propia en el soporte físico o también en el soporte lógico, particularmente opera en el ordenador central, y accede mediante el denominado registro especial, en particular un registro de petición de comunicaciones o un registro de máscara de comunicaciones en las entradas de control de puerta de enlace. De esta manera, se logra, de manera ventajosa, una transmisión de datos rápida y una flexibilidad elevada, en particular una capacidad de configuración libre de la cantidad de conexiones de bus, así como una flexibilidad en relación con el ensamblaje y el diseño de una puerta de enlace.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición con, al menos, dos módulos de comunicaciones (200, 301-305), en donde los, al menos, dos módulos de comunicaciones contienen respectivamente un elemento de interfaz de comunicaciones (212) y al elemento de interfaz de comunicaciones (212) se asocia una memoria de mensajes (202) del módulo de comunicaciones (200), y los, al menos, dos módulos de comunicaciones se conectan respectivamente con un bus de datos (320-325), en donde se provee una primera ruta de datos (V27) hacia y desde el bus de datos, así como hacia y desde la memoria de mensajes, mediante la cual se enrutan primeros datos y/o mensajes hacia y desde la memoria de mensajes (202), **caracterizada porque** en el módulo de comunicaciones se provee una segunda ruta de datos adicional (V28-V31) que se conforma de manera tal que los primeros datos y/o mensajes de la primera ruta de datos (V27) se conduzcan, al menos, parcialmente a través de la segunda ruta de datos adicional (V28-V31), en donde el respectivo elemento de interfaz de comunicaciones presenta una entrada (CI, CI1-CIn) y una salida (CO, CO1-COn), por lo que los, al menos, dos módulos de comunicaciones (200, 301-305) se interconectan mediante la segunda ruta de datos, de manera que se produce una interconexión de forma anular (V32-V34) de los, al menos, dos módulos de comunicaciones en la segunda ruta de datos.
- 10 2. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el elemento de interfaz de comunicaciones (212) opera con el mismo ancho de palabra de datos o un múltiple integral del ancho de palabra de datos de la memoria de mensajes (202).
- 15 3. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el elemento de interfaz de comunicaciones contiene un primer dispositivo de conmutación (207) y un segundo dispositivo de conmutación (208).
- 20 4. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el dispositivo de conmutación (207, 208) se conforma como un módulo multiplexor.
5. Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** se asocia, particularmente incluye, una unidad de control (209) que controla el dispositivo de conmutación (207, 208).
6. Disposición de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada porque** la unidad de control (209) controla el enrutamiento de los datos y/o mensajes a través de la segunda ruta de datos adicional.
- 25 7. Disposición de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada porque** la unidad de control (209) se implementa en el soporte lógico o en el soporte físico.
8. Disposición de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada porque** la unidad de control se conforma como una máquina de estado finito.

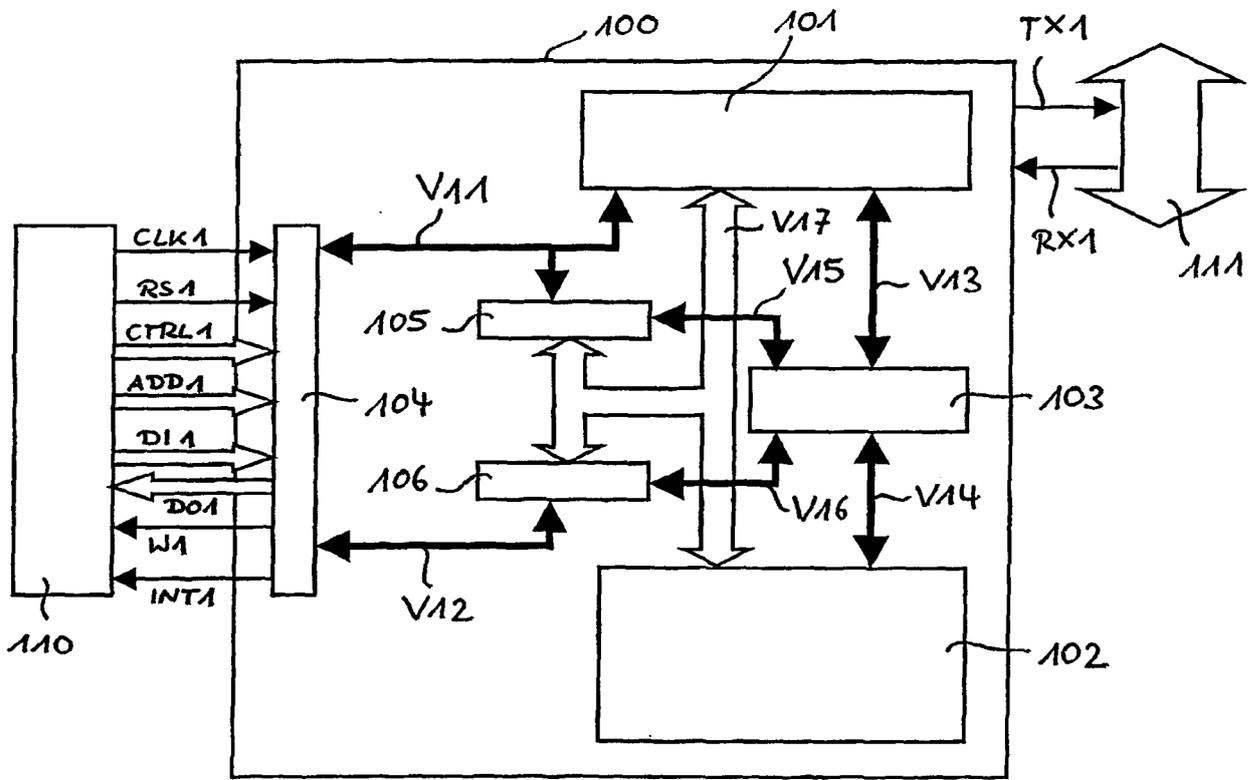


Fig. 1

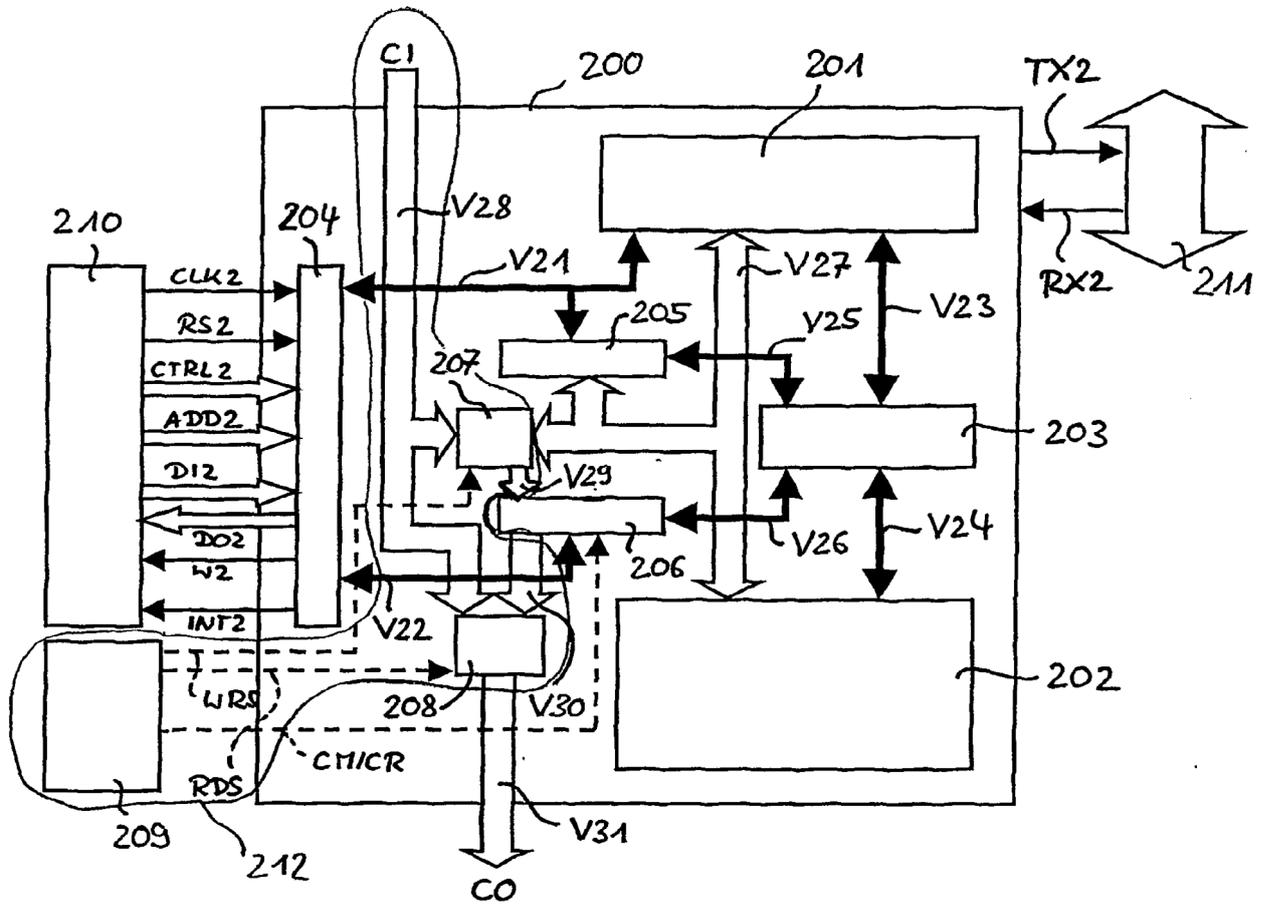


Fig. 2

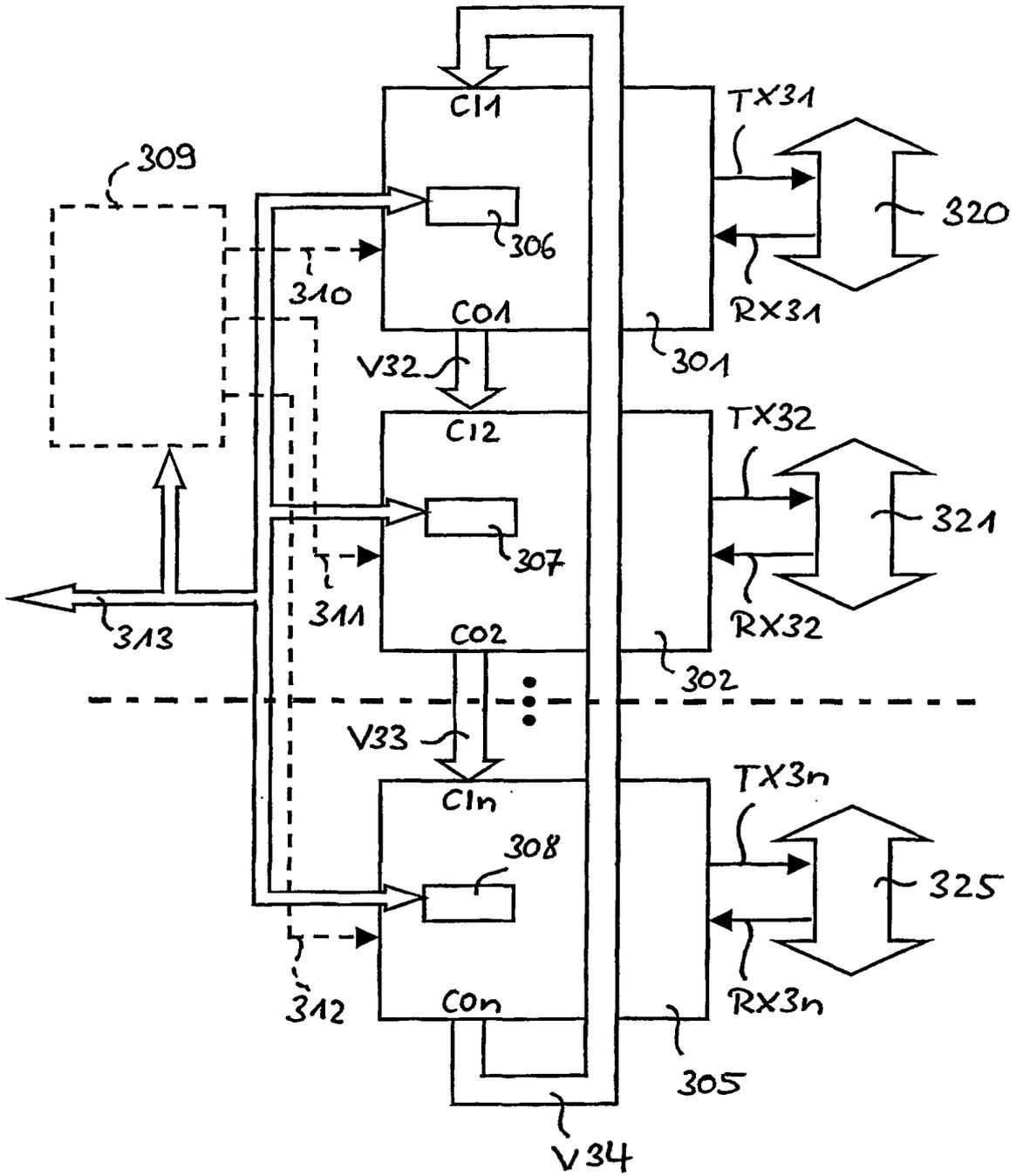


Fig. 3