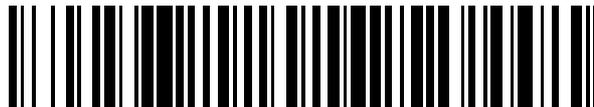


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 144**

51 Int. Cl.:

H03L 7/08 (2006.01)

H04L 7/00 (2006.01)

H04L 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2008 E 08708712 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 2132876**

54 Título: **Procedimiento, circuito de mando de bus CAN y sistema bus CAN para la recuperación de una frecuencia de pulso de reloj de un bus CAN**

30 Prioridad:

09.03.2007 DE 102007011684

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

18.03.2014

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
POSTFACH 30 02 20
70442 STUTTGART, DE**

72 Inventor/es:

NEWALD, JOSEF

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 449 144 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, circuito de mando de bus CAN y sistema bus CAN para la recuperación de una frecuencia de pulso de reloj de un bus CAN.

Estado de la técnica

5 La invención se refiere a un procedimiento, a un circuito de mando de bus CAN y a un sistema de bus CAN para la recuperación de una frecuencia de pulso de reloj de un bus CAN con un dispositivo maestro con un generador de pulso de reloj y con al menos un dispositivo subordinado.

10 Los dispositivos subordinados acoplados por medio del bus CAN, como por ejemplo sensores o reguladores inteligentes, están cargados de manera más desfavorable con altos costes de la electrónica de evaluación. Una porción esencial de ellos se debe al cuarzo oscilante o cuarzo necesario para el funcionamiento del bus. Los resonadores cerámicos más económicos solamente cumplen en una medida insuficiente los requerimientos de exactitud para el bus CAN o bien para la interfaz CAN o bien deben suprimirse de la misma manera por razones de costes.

15 La solicitud de patente GB 2 260 152 A publica un procedimiento para la sincronización del generador de pulso de reloj de una instalación de recepción para la sincronización de una señal de mensajes, en la que a partir de una comparación de la frecuencia se deriva una señal de error, que se utiliza para la realización de una corrección del pulso de reloj del generador de pulsos de reloj.

Ventajas de la invención

20 El procedimiento de acuerdo con la invención para la recuperación de una frecuencia de pulso de reloj de un bus CAN con las características de la reivindicación 1, el circuito de mando de bus CAN con las características de la reivindicación 8 y el sistema bus CAN con las características de la reivindicación 12 presentan, respectivamente, la ventaja de acondicionar la frecuencia de pulso de reloj del bus CAN de un dispositivo subordinado acoplado con el bus CAN de una manera económica y en particular de una manera sencilla.

25 Además, de acuerdo con la invención se proporciona un dispositivo subordinado, acoplado con el bus CAN, que acondiciona la frecuencia de pulso de reloj del bus CAN sin el empleo de un resonador cerámico o de un cuarzo oscilante en el dispositivo subordinado.

De acuerdo con la presente invención se propone un procedimiento para la recuperación de una frecuencia de pulso de reloj de un bus CAN con un dispositivo maestro con un generador de pulsos de reloj y con al menos un dispositivo subordinado, que presenta las siguientes etapas:

- 30 a) preparación de la frecuencia de pulso de reloj a través del generador de pulsos de reloj;
- b) emisión de al menos un cuadro, que contiene en la parte de la cabecera al menos un patrón binario predeterminado, con la frecuencia de pulso de reloj acondicionada a través del dispositivo maestro por medio del bus CAN;
- c) recepción del cuadro enviado a través del dispositivo subordinado;
- 35 d) extracción del patrón binario predeterminado a partir del cuadro recibido,
- e) dotación del dispositivo subordinado con un bucle de regulación de las fases; y
- f) accionamiento del bucle de regulación de las fases con el patrón binario predeterminado extraído como señal de referencia para la recuperación de la frecuencia de pulso de reloj del bus CAN en el dispositivo subordinado,

40 en el que el dispositivo maestro emite en instantes de emisión predeterminados, respectivamente, un cuadro a través del bus CAN, que presenta una parte de cabecera con el patrón binario predeterminado y una parte de datos, en el caso de que en el dispositivo maestro exista en el instante respectivo de la emisión un cuadro de datos a emitir, y emite un cuadro ficticio, que presenta al menos una parte de cabecera con el patrón binario predeterminado, en el caso de que en el dispositivo maestro no esté presente en el instante respectivo de la emisión ningún cuadro de datos a emitir.

45 Por lo demás, se propone un circuito de mando de bus CAN para la recuperación de una frecuencia de pulso de reloj de un bus CAN, que acopla un dispositivo maestro, que presenta un generador de pulsos de reloj, que acondiciona la frecuencia de pulsos de reloj del bus CAN, con al menos un dispositivo subordinado, presentando el circuito de mando de bus CAN:

que está diseñado para acoplar un dispositivo maestro con al menos un dispositivo subordinado, presentando el

dispositivo maestros un generador de pulsos de reloj, que acondiciona la frecuencia de pulsos de reloj del bus CAN,

d) una instalación de recepción, que recibe a través del dispositivo maestro unos cuadros enviados por medio del bus CAN, que contienen en la parte de la cabecera, respectivamente, al menos un patrón binario predeterminado;

e) una instalación de extracción, que extrae el patrón binario predeterminado desde el cuadro recibido respectivo; y

5 f) un bucle de regulación de fases, que utiliza como señal de referencia el patrón binario predeterminado extraído para la recuperación de la frecuencia de pulso de reloj del bus CAN en el dispositivo subordinado

caracterizado porque la instalación de recepción está diseñada para recibir el cuadro, que presenta la parte de la cabecera con e patrón binario predeterminado y una parte de datos, en el caso de que en el dispositivo maestro esté presente en el instante respectivo de la emisión un cuadro de datos a emitir, y para recibir un cuadro ficticio, que
10 presenta una parte de cabecera con el patrón binario predeterminado, en el caso de que en el dispositivo maestro no esté presente en el instante respectivo ningún cuadro de datos a emitir.

Además, se propone un sistema de bus CAN, que presenta:

un bus CAN, un dispositivo maestro y al menos un dispositivo subordinado, en el que el bus CAN está diseñado para acoplar el dispositivo maestro con al menos un dispositivo subordinado, en el que el dispositivo maestro presenta un
15 generador de pulsos de reloj, que está diseñado para acondicionar una frecuencia de pulso de reloj para el bus CAN, y en el que el al menos un dispositivo subordinado presenta al menos un circuito de mando de bus CAN, caracterizado porque el dispositivo maestro presenta una instalación de emisión, que está diseñada para emitir en instantes predeterminados de la emisión, respectivamente, un cuadro con la frecuencia de pulso de reloj a través del bus CAN, en el que el cuadro presenta una parte de cabecera con el patrón binario predeterminado y una parte de
20 datos, en el caso de que en el dispositivo maestro esté presente en el instante predeterminado de la emisión un cuadro de datos a emitir, y para emitir un cuadro ficticio, que presenta al menos una parte de cabecera con el patrón binario predeterminado, en el caso de que en el dispositivo maestro no esté presente en el instante respectivo de la emisión ningún cuadro de datos a emitir.

La ventaja de la presente invención consiste en que a través del bucle de regulación de fases de acuerdo con la
25 invención en el dispositivo subordinado se acondiciona una posibilidad sencilla y en particular también económica de recuperar la frecuencia de pulso de reloj del bus CAN en el dispositivo subordinado. De esta manera se reduce en N-1 el número de los cuarzos o de los cuarzos oscilantes, que son necesarios en un sistema de bus CAN o en un compuesto CAN, donde N representa el número de los nodos en el compuesto CAN. El dispositivo maestro en el compuesto CAN puede determinar especialmente la velocidad de transmisión de los datos, siendo posible una
30 modificación o una adaptación flexible en el marco de la norma. Esta modificación solamente tiene que efectuarse, por lo tanto, en el dispositivo maestro. También es posible una reducción automática de la velocidad de baudios para la reducción del consumo de corriente o en el modo Stand-by de acuerdo con la invención de una manera sencilla.

En las reivindicaciones dependientes se encuentran desarrollos y configuraciones del procedimiento indicado en la
35 reivindicación 1, del circuito de mando del bus CAN indicado en la reivindicación 8 y del sistema de bus CAN indicado en la reivindicación 12.

De acuerdo con una configuración preferida de la invención, el bucle de regulación de fases está dotado al menos con un oscilador controlado por tensión que marcha libremente, cuya frecuencia de salida es controlada por su
40 tensión de entrada, y con un detector de fases, cuya tensión de salida puede ser impulsada en función de una diferencia de fases entre la frecuencia de salida del oscilador controlado por tensión y la(s) gama(s) de frecuencia predeterminada(s) extraída(s), que presenta(n) la frecuencia de sincronización del bus CAN.

De acuerdo con otra configuración preferida, el bucle de regulación de las fases es accionado al menos hasta un estado estabilizado, en el que la frecuencia de salida del oscilador controlado por tensión corresponde al menos
esencialmente a la frecuencia de pulso de reloj del bus CAN.

De acuerdo con otra configuración preferida, el dispositivo maestro emite al menos en instantes predeterminados de
45 la emisión, respectivamente, un cuadro a través del bus CAN.

De acuerdo con un desarrollo preferido de la invención, el dispositivo maestro emite en el instante respectivo de la
emisión un cuadro de datos, que presenta una parte de cabecera con el patrón binario predeterminado y una parte de datos, en el caso de que en el dispositivo maestro esté presente en el instante respectivo de la emisión un cuadro de datos a emitir. Si en el dispositivo maestro no está presente ningún cuadro de datos a emitir en el instante
50 respectivo de la emisión, entonces el dispositivo maestro emite un cuadro ficticio. El cuadro ficticio presenta al menos una parte de cabecera con los patrones binarios predeterminados.

De acuerdo con otra configuración preferida, el patrón binario predeterminado es un patrón de sincronización Codec.

De acuerdo con otra configuración preferida, el generador de pulsos de reloj está configurado como un oscilador con

5 un cuarto oscilante. Para que estén acondicionados patrones binarios o patrones de sincronización siempre para el dispositivo subordinado, el dispositivo maestro puede emitir siempre un mensaje o anuncio de prioridad muy baja a través del bus CAN. Para que el dispositivo subordinado conozca con anterioridad el patrón de sincronización, éste puede utilizar, por ejemplo, una ID de un mensaje o anuncio de recepción. En el caso de que el dispositivo subordinado necesite patrones de sincronización adicionales, éste puede forzar cuadros de fallo o cuadros de error, para que se repita el mensaje actual. El dispositivo subordinado realizará esto especialmente si pierde la sincronización y a pesar de todo no debe descuidar ningún mensaje o cuadro o anuncio. Está claro para el técnico que el dispositivo subordinado solamente emite cuando el bucle de regulación de fases está regulado.

Dibujos

10 Los ejemplos de realización de la invención se representan en los dibujos y se explican en detalle en la descripción siguiente. En este caso:

La figura 1 muestra un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

15 La figura 2 muestra un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de realización de un sistema de bus CAN de acuerdo con la presente invención, y

La figura 3 muestra un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de realización del bucle de regulación de fases de acuerdo con la presente invención.

Descripción de los ejemplos de realización

20 En las figuras, los mismos signos de referencia designan los mismos componentes o componentes de la misma función.

En la figura 1 se representa un diagrama de flujo esquemático de un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención para la recuperación de una frecuencia de pulso de reloj T de un bus CAN 1 con un dispositivo maestro 2, que presenta un generador de pulsos de reloj 3 y, con al menos un dispositivo subordinado 4.

25 A continuación se describe el procedimiento de acuerdo con la invención con la ayuda del diagrama de bloque en la figura 1 con referencia a los diagramas de bloques esquemáticos de las figuras 2 y 3. El ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención según la figura 1 presenta las siguientes etapas del procedimiento S1 a S6:

Etapas del procedimiento S1:

30 Se acondiciona la frecuencia de pulso de reloj T del bus CAN 1 a través del generador de pulsos de reloj 3 del dispositivo maestro 2. El generador de pulsos de reloj 3 está configurado especialmente como un oscilador con un cuarzo oscilante.

Etapas del procedimiento S2:

35 Al menos un cuadro R, en particular un número predeterminado de cuadros R, son emitidos con la frecuencia de pulso de reloj T acondicionada a través del dispositivo maestro 2 por medio del bus CAN 1. Un cuadro R contiene al menos un patrón binario B predeterminado. En particular, el dispositivo maestro 2 emite al menos en instantes de emisión predeterminados, respectivamente, un cuadro R a través del bus CAN 1.

40 En este caso, el dispositivo maestro 2 emite en el instante de emisión respectivo un cuadro de datos, que presenta una parte de cabecera con el patrón binario B predeterminado y una parte de datos, en el caso de que el dispositivo maestro 2 esté presente en el instante respectivo de la emisión un cuadro de datos a enviar. En el caso de que en el dispositivo maestro 2 no esté presente ningún cuadro de datos a enviar en el instante respectivo de la emisión, entonces el dispositivo maestro 2 emite un cuadro ficticio. El cuadro ficticio presenta al menos una parte de cabecera con el patrón binario B predeterminado. El patrón binario B predeterminado es en particular un patrón de sincronización de un Codec.

Etapas del procedimiento S3:

45 El cuadro R emitido respectivo es recibido a través del dispositivo subordinado 4. A tal fin, el dispositivo subordinado 4 presenta en particular una instalación de recepción 9.

Etapas del procedimiento S4:

El patrón binario B predeterminado es extraído a partir del cuadro R recibido. A tal fin, el dispositivo subordinado 4 presenta especialmente una instalación de extracción 10.

Etapa del procedimiento S5:

5 El dispositivo subordinado 4 es dotado con un bucle de regulación de las fases 5 (phase locked loop). El bucle de regulación de las fases 5 presenta al menos un oscilador 6 controlado con tensión que marcha libremente y un detector de fases 7. El oscilador 6 controlado por tensión (voltaje controlled oscillator; VCO) está configurado de tal manera que su frecuencia de salida FA es controlada por su tensión de entrada UE (ver la figura 3). La tensión de salida UA del detector de fases 7 es acondicionado en función de una diferencia de fases entre la frecuencia de salida FA del oscilador 6 controlado por tensión y el patrón binario B predeterminado extraído. La tensión de entrada UE del oscilador controlado por tensión 6 depende al menos de la tensión de salida UA del detector de fases 7 o corresponde a ésta. Además, el oscilador 6 controlado por tensión puede ser accionado en una gama de frecuencias, que presenta la frecuencia de sincronización T del bus CAN 1.

Etapa del procedimiento S6:

El bucle de regulación de fases 5 es accionado con el patrón binario B predeterminado extraído como señal de referencia para la recuperación de la frecuencia de pulso de reloj T del bus CAN 1 en el dispositivo subordinado 4.

15 En este caso, la figura 2 muestra un ejemplo de realización de un sistema CAN con un bus CAN 1, un dispositivo maestro 2 y dos dispositivos subordinados 4. El número de los dispositivos subordinados 4 en el sistema de bus CAN es, en general, N-1. Sin limitación de la generalidad, para la representación simplificada en la figura 2 solamente se representan dos dispositivos subordinados 4.

20 El bus CAN 1 acopla el dispositivo maestro 2 con los dispositivos subordinados 4. El dispositivo maestro 2 presenta especialmente un generador de pulsos de reloj 3 y un dispositivo de emisión 11. El generador de pulsos de reloj 3 acondiciona una frecuencia de pulsos de reloj T para el bus CAN 1. La instalación de emisión 11 emite cuadros R con la frecuencia de pulso de reloj T a través del bus CAN 1. Los cuadros R presentan, respectivamente, al menos un patrón binario B predeterminado. En particular, la instalación de emisión 11 emite al menos en instantes predeterminados de la emisión, respectivamente, un cuadro R a través del bus CAN 1. Los instantes de la emisión están distanciados entre sí en cada caso de tal manera que las pausas entre los cuadros R o mensajes CAN para la recuperación de la frecuencia de pulso de reloj T no son demasiado largas. La actividad CAN sobre el bus CAN 1 es dominada especialmente a través del maestro CAN 2 equipado con el generador de pulsos de reloj 3 o el dispositivo maestro 2.

30 La instalación de emisión 11 emite especialmente en el instante respectivo de la emisión un cuadro de datos, que presenta una parte de cabecera con los patrones binarios B predeterminados y una parte de datos con datos útiles, en el caso de que en el dispositivo maestro 2 esté presente un cuadro de datos a enviar en el instante respectivo de la emisión. Pero en el caso de que en el dispositivo maestro 2 no esté presente ningún cuadro de datos a emitir en el instante respectivo de la emisión, la instalación de emisión 11 emite un cuadro ficticio, que presenta al menos una parte de cabecera con el patrón binario B predeterminado. Con preferencia, el cuadro binario no tiene ninguna parte de datos para la reducción al mínimo de la carga del bus CAN 1.

35 El dispositivo subordinado 3 respectivo presenta al menos un circuito de mando de bus CAN 8. El circuito de mando de bus CAN 8 es adecuado para la recuperación de la frecuencia de pulso de reloj T del bus CAN 1. El circuito de mando de bus CAN 8 presenta una instalación de recepción 9, una instalación de extracción 10 y un bucle de regulación de fases 5. La instalación de recepción 8 recibe los cuadros R emitidos a través del dispositivo maestro 2 por medio del bus CAN 1. Los cuadros R presentan, respectivamente, al menos un patrón binario B predeterminado. La instalación de extracción 10 extrae el patrón binario B predeterminado a partir del cuadro R respectivo recibido. El bucle de regulación de fases 5 utiliza como señal de referencia el patrón binario B predeterminado extraído para la recuperación de la frecuencia de pulso de reloj T del bus CAN 1 en el dispositivo subordinado 4. El patrón B puede proceder desde el mensaje de recepción, en el caso de que el dispositivo maestro soporte cuadros de sincronización especiales para el dispositivo subordinado.

45 En la figura 3 se representa un ejemplo de realización del bucle de regulación de fases 5. El bucle de regulación de fases 5 presenta al menos un oscilador 6 controlado por tensión que marcha libremente y un detector de fases 7. El oscilador 6 controlado por tensión está diseñado de tal forma que su frecuencia de salida FA es controlada por su tensión de entrada UE. La tensión de salida UA del detector de fases es acondicionada en función de la diferencia de fases entre la frecuencia de entrada FA del oscilador controlado por tensión 6 y el patrón binario B predeterminado extraído. La tensión de entrada UE del oscilador controlado por tensión 6 depende al menos de la tensión de salida UA del detector de fases 7 o corresponde a ésta. El oscilador controlado por tensión 6 puede ser accionado especialmente en una gama de frecuencias predeterminada, que presente en su gama media la frecuencia de sincronización T del bus CAN 1.

55 En particular, el bucle de regulación de fases 5 es accionado al menos hasta un estado estabilizado, en el que la frecuencia de salida FA del oscilador controlado por tensión 6 corresponde al menos esencialmente a la frecuencia de pulso de reloj T del bus CAN 1. El patrón binario B predeterminado es en particular un patrón de sincronización

de un Codec.

Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente con la ayuda de los ejemplos de realización preferidos, no está limitada a ellos, sino que se puede modificar de múltiples maneras.

- 5 En particular, se sincroniza solamente a cuadros válidos, que están activados, por ejemplo, con un mensaje de confirmación o un reconocimiento. Además, es concebible que sean formados cuadros de fallo o cuadros de error, en el caso de que el bucle de regulación de fases pierda su sincronización. Se puede realizar una nueva sincronización rápidamente sobre todo cuando el patrón binario es conocido ya por el dispositivo subordinado a partir del cuadro precedente.

10

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la recuperación de una frecuencia de pulso de reloj (T) de un bus CAN (1) con un dispositivo maestro (2) con un generador de pulsos de reloj (3) y con al menos un dispositivo subordinado (4), con las etapas:

- a) preparación de la frecuencia de pulso de reloj (T) a través del generador de pulsos de reloj (3);
- 5 b) emisión de al menos un cuadro (R), que contiene en la parte de la cabecera al menos un patrón binario (B) predeterminado, con la frecuencia de pulso de reloj (T) acondicionada a través del dispositivo maestro (2) por medio del bus CAN (1);
- c) recepción del cuadro (R) enviado a través del dispositivo subordinado (4);
- d) extracción del patrón binario (B) predeterminado a partir del cuadro (R) recibido;
- 10 e) dotación del dispositivo subordinado (4) con un bucle de regulación de las fases (5); caracterizado por el
- f) accionamiento del bucle de regulación de las fases (5) con el patrón binario (B) predeterminado extraído como señal de referencia para la recuperación de la frecuencia de pulso de reloj (T) del bus CAN (1) en el dispositivo subordinado (4),

15 en el que el dispositivo maestro (2) emite en instantes de emisión predeterminados, respectivamente, un cuadro (R) a través del bus CAN (1), que presenta una parte de cabecera con el patrón binario (B) predeterminado y una parte de datos, en el caso de que en el dispositivo maestro (2) exista en el instante respectivo de la emisión un cuadro de datos a emitir, y emite un cuadro ficticio, que presenta al menos una parte de cabecera con el patrón binario (B) predeterminado, en el caso de que en el dispositivo maestro (2) no esté presente en el instante respectivo de la emisión ningún cuadro de datos a emitir.

20 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el bucle de regulación de las fases (5) está dotado al menos con un oscilador (6) controlado por tensión que marcha libremente, cuya frecuencia de salida (FA) es controlada por su tensión de entrada (UE), y con un detector de fases (7), cuya tensión de salida (UA) es acondicionada en función de una diferencia de fases entre la frecuencia de salida (FA) del oscilador (6) controlado por tensión y el patrón binario (B) predeterminado extraído, en el que la tensión de entrada (UE) del oscilador (6) controlado por tensión depende al menos de la tensión de salida (UA) del detector de fases (7), o corresponde a ésta y el oscilador (6) controlado por tensión puede ser activado en una gama predeterminada de frecuencias, que presenta la frecuencia de pulso de reloj (T) del bus CAN (1).

25 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el bucle de regulación de fases (5) es accionado al menos hasta un estado estabilizado, en el que la frecuencia de salida (FA) del oscilador controlado por tensión corresponde al menos esencialmente a la frecuencia de pulso de reloj (T) del bus CAN (1).

30 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque a través del dispositivo maestro (2) se lleva a cabo una reducción de la velocidad de baudios para la reducción del consumo de corriente o en el modo Stand-by.

35 5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque a través del dispositivo maestro (2) se realiza un ajuste o modificación de la velocidad de transmisión de datos del sistema de bus CAN en el marco de la norma.

6.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque el patrón binario (B) predeterminado es un patrón de sincronización.

40 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque el generador de pulsos de reloj (3) está configurado como un oscilador con un cuarzo oscilante.

45 8.- Circuito de mando de bus CAN (8) para la recuperación de una frecuencia de pulso de reloj (T) de un bus CAN (1), que está diseñado para acoplar un dispositivo maestro (2) con al menos un dispositivo subordinado (4), en el que el dispositivo maestro (2) presenta un generador de pulsos de reloj (3), que acondiciona la frecuencia de pulsos de reloj (T) del bus CAN (1), en el que el dispositivo subordinado presenta al menos un circuito de mando de bus CAN con

- a) una instalación de recepción (9), que recibe a través del dispositivo maestro (2) unos cuadros (R) enviados por medio del bus CAN (1), que contienen en la parte de la cabecera, respectivamente, al menos un patrón binario (B) predeterminado;
- b) una instalación de extracción (10), que extrae el patrón binario (B) predeterminado desde el cuadro (R)

recibido respectivo; y

- 5 c) un bucle de regulación de las fases (5), caracterizado porque el bucle de regulación de las fases utiliza como señal de referencia el patrón binario (B) predeterminado extraído para la recuperación de la frecuencia de pulso de reloj (T) del bus CAN (1) en el dispositivo subordinado (4), y en el que el dispositivo de recepción (10) está diseñado para recibir el cuadro (R), que presenta la parte de la cabecera con el patrón binario (B) predeterminado y una parte de datos, en el caso de que en el dispositivo maestro (2) esté presente en el instante respectivo de la emisión un cuadro de datos a emitir, y para recibir un cuadro ficticio, que presenta una parte de cabecera con el patrón binario (B) predeterminado, en el caso de que en el dispositivo maestro (2) no esté presente en el instante respectivo ningún cuadro de datos a emitir.
- 10 9.- Circuito de mando de bus CAN de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el bucle de regulación de las fases (5) presenta al menos un oscilador (6) controlado por tensión que marcha libremente, cuya frecuencia de salida (FA) es controlada por su tensión de entrada (UE), y presenta un detector de fases (7), cuya tensión de salida (UA) es acondicionada en función de una diferencia de fases entre la frecuencia de salida (FA) del oscilador (6) controlado por tensión y el patrón binario (B) predeterminado extraído, en el que la tensión de entrada (UE) del oscilador (6) controlado por tensión depende al menos de la tensión de salida (UA) del detector de fases (7) o
- 15 corresponde a ésta y el oscilador (6) controlado por tensión puede ser accionado en una gama de frecuencias predeterminada, que presenta la frecuencia de pulso de reloj (T) del bus CAN (1).
- 10.- Circuito de mando de bus CAN de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque el bucle de regulación de las fases (5) es accionado al menos hasta un estado estabilizado, en el que la frecuencia de salida (FA) del oscilador (6) controlado por tensión corresponde al menos esencialmente a la frecuencia de pulso de reloj (T) del bus CAN (1).
- 20 11.- Circuito de mando de bus CAN de acuerdo con la reivindicación 8, 9 ó 10, caracterizado porque el patrón binario (B) predeterminado es un patrón de sincronización.
- 12.- Un sistema de bus CAN, con un bus CAN (1), un dispositivo maestro (2) y al menos un dispositivo subordinado (4), en el que el bus CAN está diseñado para acoplar el dispositivo maestro (2) con al menos un dispositivo subordinado (4), en el que el dispositivo maestro (2) presenta un generador de pulsos de reloj (3), que está diseñado para acondicionar una frecuencia de pulso de reloj (T) para el bus CAN (1), y en el que el al menos un dispositivo subordinado (4) presenta al menos un circuito de mando de bus CAN (8), con
- 25 a) una instalación de recepción (9), que recibe a través del dispositivo maestro (2) unos cuadros (R) enviados por medio del bus CAN (1), que contienen en la parte de la cabecera, respectivamente, al menos un patrón binario (B) predeterminado;
- 30 b) una instalación de extracción (10), que extrae el patrón binario (B) predeterminado desde el cuadro (R) recibido respectivo; y
- c) un bucle de regulación de las fases (5),
- 35 caracterizado porque el bucle de regulación de las fases utiliza como señal de referencia el patrón binario (B) predeterminado extraído para la recuperación de la frecuencia de reloj (T) para el bus CAN (1), en el dispositivo subordinado (4) y porque el dispositivo maestro (2) presenta una instalación de emisión (11), que está diseñada para emitir en instantes predeterminados de la emisión, respectivamente, un cuadro (R) con la frecuencia de pulso de reloj (T) a través del bus CAN (1), en el que el cuadro presenta una parte de cabecera con el patrón binario (B) predeterminado y una parte de datos, en el caso de que en el dispositivo maestro (2) esté presente en el instante predeterminado de la emisión un cuadro de datos a emitir, y para emitir un cuadro ficticio, que presenta al menos una parte de cabecera con el patrón binario (B) predeterminado, en el caso de que en el dispositivo maestro (2) no esté presente en el instante respectivo de la emisión ningún cuadro de datos a emitir.
- 40 13.- Sistema de bus CAN de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el bucle de regulación de fases (5) del circuito de mando de bus CAN (8) presenta al menos un oscilador (6) controlado por tensión que marcha libremente, cuya frecuencia de salida (FA) es controlada por su tensión de entrada (UE), y un detector de fases (7), en el que una tensión de salida (UA) del detector de fases (7) es acondicionada en función de una diferencia de fases entre la frecuencia de salida (FA) del oscilador (6) controlado por tensión y el patrón binario (B) predeterminado extraído, y en el que la tensión de entrada (UE) del oscilador (6) controlado por tensión depende al menos de la tensión de salida (UA) del detector de fases (7) o corresponde a ésta y el oscilador (6) controlado por tensión puede ser accionado en una gama de frecuencias predeterminada, que presenta la frecuencia de pulso de reloj (T) del bus CAN (1).
- 45 14.- Sistema de bus CAN de acuerdo con la reivindicación 12 ó 13, caracterizado porque el bucle de regulación de las fases (5) puede ser accionado al menos hasta un estado estabilizado, en el que la frecuencia de salida (FA) del oscilador (6) controlado por tensión corresponde al menos esencialmente a la frecuencia de pulso de reloj (T) del
- 50
- 55

bus CAN (1).

15.- Sistema de bus CAN de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el patrón binario (B) predeterminado es un patrón de sincronización.

5 16.- Sistema de bus CAN de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado porque el generador de pulsos de reloj (3) está configurado como un oscilador con un cuarzo oscilante.

17.- Sistema de bus CAN de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 12 a 16, caracterizado porque a través del dispositivo maestro (2) se lleva a cabo una reducción de la velocidad de baudios para la reducción del consumo de corriente o se realiza en el estado Stand-by.

10 18.- Sistema de bus CAN de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 12 a 17, caracterizado porque a través del dispositivo maestro (2) se lleva a cabo un ajuste o modificación de la velocidad de transmisión de datos del sistema de bus CAN en el marco de la norma.

15

Fig. 1

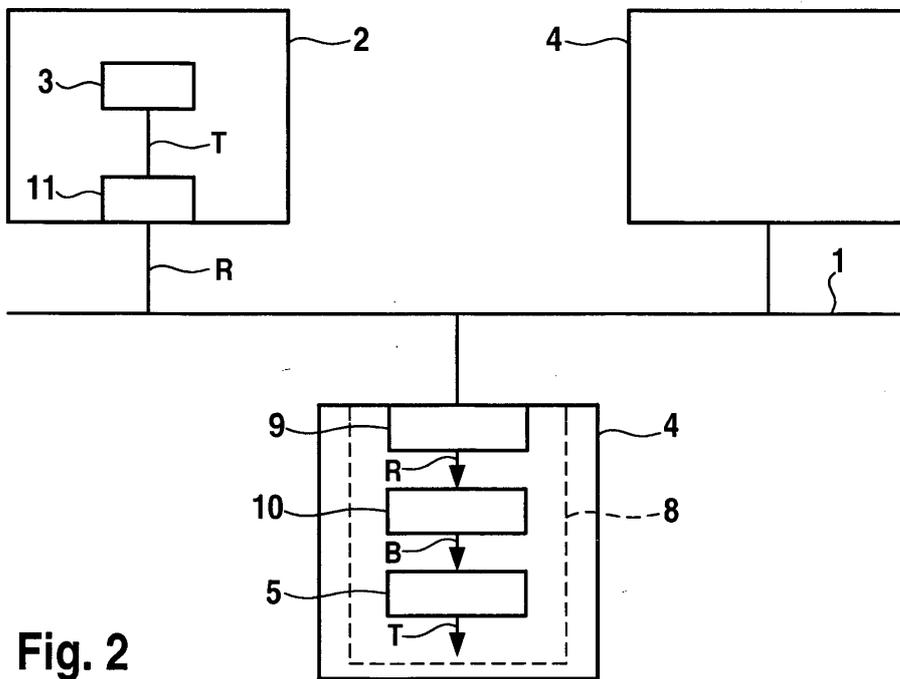
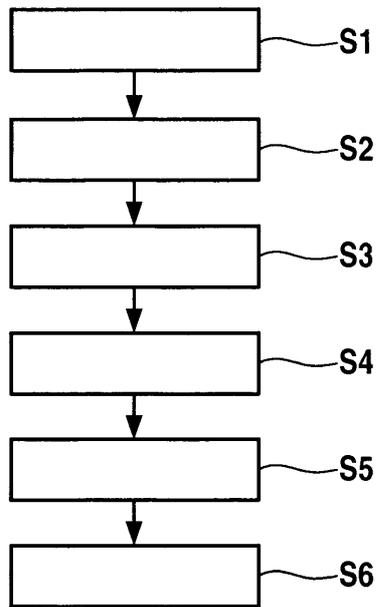


Fig. 2

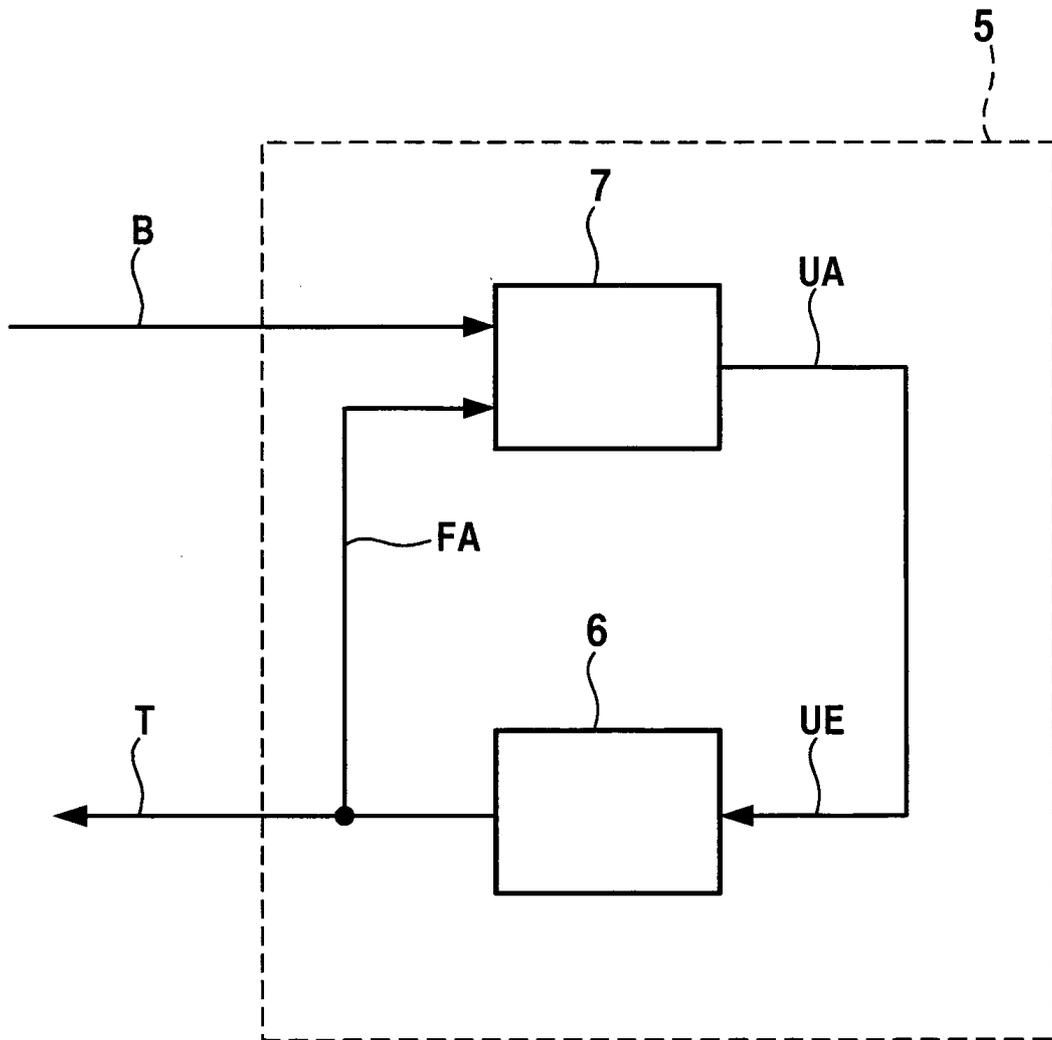


Fig. 3