

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 222**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09805774 .8**

96 Fecha de presentación: **21.12.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2380315**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.10.2011**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de control de la activación de un órgano de una red multiplexada, por recuento de activaciones intempestivas**

30 Prioridad:

**16.01.2009 FR 0950277**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

**05.12.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

**05.12.2012**

73 Titular/es:

**PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA (100.0%)  
Route de Gisy  
78140 Vélizy-Villacoublay, FR**

72 Inventor/es:

**PEREZ ARZOZ, NURIA y  
BOISSERIE, ANTONY**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 392 222 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 control de la activación de un órgano de una red multiplexada, por recuento de activaciones intempestivas.

5 La invención concierne a las redes de comunicación multiplexadas como por ejemplo las denominadas redes de interconexión local (o LIN (de « Local Interconnect Network »)) o las de tipo CAN (« Controller Area Network »), las cuales son utilizadas especialmente en ciertos vehículos automóviles.

10 Por « red de comunicación multiplexada » se entiende en este caso una red de comunicación que comprende un bus al cual están conectados, un órgano de gestión (denominado órgano (o nudo) maestro en el caso de una red LIN) y al menos un órgano (denominado órgano o nudo) esclavo en el caso de una red LIN). El órgano de gestión está encargado especialmente de gestionar las puestas en espera y las activaciones de los órganos de su red multiplexada.

Cuando los órganos (o nudos) de red multiplexada están colocados en un estado de espera (a petición del órgano de gestión) estos se activan automáticamente cuando detectan una actividad en su bus. Esta actividad proviene normalmente de un órgano, eventualmente el de gestión, que requiere la activación de los otros órganos.

15 Se considera que existe una actividad en un bus cuando se puede detectar una transición denominada « recesivo-dominante », seguida de un estado dominante durante una duración superior a un umbral (varias decenas de  $\mu$ s según el caso de una red CAN). El estado dominante (o « logical low ») es el nivel eléctrico de la red correspondiente a un « 0 » lógico. Inversamente, el estado recesivo (o « logical high »), es el nivel eléctrico de la red correspondiente a un « 1 » lógico. El nivel lógico « 0 » es denominado nivel dominante porque éste es prioritario cuando varios  
20 órganos quieren imponer niveles diferentes. Por consiguiente, cualquier fenómeno voluntario o involuntario (parásitos) que implique una transición recesivo-dominante seguida de un estado dominante durante una duración superior a un umbral, es considerado por un órgano como una actividad que debe provocar su activación.

25 Cuando el órgano de gestión detecta una actividad en un bus, éste debe determinar inmediatamente si un órgano de su red es efectivamente el origen de esta actividad y si ésta está justificada. Si el órgano de gestión obtiene de un órgano activador una confirmación de activación y considera que la activación de la red está justificada, entonces autoriza a los órganos a permanecer activados. En el caso contrario (ausencia de confirmación o bien activación de la red injustificada), el órgano de gestión ordena ponerse en estado de espera a los órganos que éste gestiona.

30 Cuando un órgano (capaz de generar peticiones de activación de red) está defectuoso o no acepta el rechazo por el órgano de gestión de su petición de activación de red, éste efectúa sucesivamente nuevas peticiones de activación de red hasta que obtenga una satisfacción. No estando configurado el órgano de gestión para satisfacer al órgano defectuoso, los órganos de la red multiplexada serán entonces objeto de una alternancia de fases de puesta en espera y de activación que implica un sobreconsumo eléctrico de la red que puede provocar una descarga de la batería (en el caso de una implantación en un vehículo automóvil).

35 El documento WO01/42054 describe un circuito para activar, a través de una red CAN, una unidad de control tal como un controlador ABS de un vehículo.

El documento DE10246337 describe un sistema de supervisión de una red CAN. La red puede entrar en un modo de semiespera en el cual pocos mensajes transitan por la red.

El documento DE10358584 describe un dispositivo para activar los miembros de una red que comprende medios de detección que cuentan intervalos de tiempo entre señales y que ponen en marcha un proceso particular de espera.

40 La invención tiene por objetivo entonces mejorar la situación.

A tal efecto, ésta propone un procedimiento, dedicado al control de la activación de un órgano de una red de comunicación multiplexada gestionada por un órgano de gestión, y que consiste, cada vez que este órgano quiere efectuar en la red una petición de activación de red, en determinar el valor en curso de un contador local, y si este valor en curso es superior o igual a un umbral elegido, en prohibir a este órgano efectuar su petición, mientras que si  
45 este valor en curso es inferior al umbral elegido, en autorizar a este órgano a efectuar su petición y en incrementar en una unidad el valor en curso del contador.

Por otra parte, en caso de recepción por el órgano, a través de la red, de una autorización de activación de red, procedente del órgano de gestión, se puede poner a cero el valor en curso del contador de este órgano, mientras que en caso de recepción por este órgano, a través de la red, de una prohibición de activación, se puede ordenar a este órgano ponerse en su estado de espera y puede permanecer inalterado el valor en curso del contador de este  
50 órgano.

Además, en caso de recepción por el órgano, a través de la red, de una petición de activación de red procedente del órgano de gestión o de otro órgano de la red, se puede poner a cero el valor en curso del contador de este órgano y autorizar la activación de este último si a continuación recibe del órgano de gestión una autorización de activación

(se recuerda que esta autorización constituye una confirmación de la petición de activación de la red cuando esta última está justificada).

5 La invención propone igualmente un dispositivo de control, destinado a formar parte de un (o estar acoplado a un) órgano y encargado, cada vez que este órgano de gestión quiere efectuar en la red una petición de activación de red, de determinar el valor en curso de un contador local, y si este valor en curso es superior o igual a un umbral elegido, en prohibir a este órgano efectuar su petición, mientras que si este valor en curso es inferior al umbral elegido, en autorizar a este órgano a efectuar su petición y en incrementar en una unidad el valor en curso del contador.

10 Este dispositivo puede estar dispuesto igualmente, cuando el órgano recibe, a través de la red, una autorización de activación de red procedente del órgano de gestión, para poner a cero el valor en curso del contador de este órgano, y cuando este órgano recibe, a través de la red, una prohibición de activación, para ordenar a este órgano ponerse en su estado de espera y para dejar inalterado el valor en curso del contador de este órgano.

15 Este dispositivo puede estar dispuesto igualmente, cuando el órgano recibe, a través de la red, una petición de activación de red procedente del órgano de gestión o de otro órgano de la red, para autorizar la activación de este órgano y poner a cero el valor en curso de su contador si a continuación éste recibe del órgano de gestión una autorización de activación.

La invención propone igualmente un órgano destinado a formar parte de una red multiplexada y equipado con un dispositivo de control del tipo del presentado anteriormente.

20 La invención está particularmente bien adaptada, aunque no de modo limitativo, a las redes multiplexadas elegidas entre las redes de interconexión local (o LIN (de Local Interconnect Network)) y las redes de tipo CAN (Controller Area Network).

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto con el examen de la descripción detallada que sigue y de los dibujos anejos, en los cuales:

- 25
- la figura 1 ilustra esquemáticamente una red multiplexada, por ejemplo de tipo LIN o CAN, que comprende tres órganos equipados con un dispositivo de control de acuerdo con la invención, y
  - la figura 2 ilustra esquemáticamente un ejemplo de algoritmo que permite poner en práctica un procedimiento de control de acuerdo con la invención.

Los dibujos anejos podrán servir, no solamente para completar la invención, sino también para contribuir, en su caso, a su definición

30 La invención tiene por objetivo ofrecer un procedimiento y un dispositivo asociado que permitan controlar la activación de un órgano que pertenezca a una red de comunicación multiplexada.

35 En lo que sigue, se considera, a título de ejemplo no limitativo, que la red (de comunicación) multiplexada es una red de tipo LIN embarcada en un vehículo automóvil, como por ejemplo un coche. Pero la invención no está limitada a esta aplicación. Ésta, en efecto, concierne a todas las redes multiplexadas, y especialmente a aquéllas de tipo CAN o LIN por ejemplo.

En la figura 1 se ha representado esquemáticamente un ejemplo no limitativo de red (de comunicación) multiplexada R (en este caso de tipo LIN) que comprende un bus B al cual están conectados un órgano (o nudo) de gestión OM denominado en lo que sigue órgano maestro, y tres órganos OE1 a OE3 denominados en lo que sigue órganos esclavos OE<sub>i</sub> (i = 1 a 3).

40 Se observará que la red multiplexada R puede comprender solamente un órgano (o nudo) esclavo OE<sub>i</sub> o bien más de un órgano (o nudo) esclavo OE<sub>i</sub>

El órgano (o nudo) de gestión OM y los órganos esclavos OE<sub>i</sub> pueden ser de cualquier tipo. Por ejemplo, en el caso de un coche puede tratarse de elementos, de equipos o de órganos del sistema de climatización o del sistema de control de las traslaciones de los cristales o todavía del sistema de bloqueo de las puertas.

45 El órgano maestro OM dispone de un dispositivo (o autómatas) principal DP que está encargado de gestionar las diferentes fases de vida (esperas y activaciones) de los órganos OE<sub>i</sub> de su red multiplexada R. Cada vez que este dispositivo (o autómatas) principal DP detecta en el bus B una actividad (por ejemplo un mensaje de petición de activación de red), éste emprende un procedimiento destinado a determinar si un órgano esclavo OE<sub>i</sub> es efectivamente el origen de esta actividad y si ésta está justificada. Si el órgano maestro OM obtiene de un órgano esclavo « activador » OE<sub>i</sub> una confirmación de activación y considera que la activación de la red está justificada, entonces autoriza a todos los órganos esclavos OE<sub>i</sub> de su red R a permanecer activados. Si éste (OM) no obtiene confirmación de petición de activación de red o bien si la activación de la red parece injustificada, entonces, éste (OM) ordena a los órganos esclavos OE<sub>i</sub> de su red R ponerse en su estado de espera.

50

- El procedimiento de control de acuerdo con la invención, es puesto en práctica a nivel de un (preferentemente cada) órgano esclavo OE<sub>i</sub>, capaz de iniciar una petición de activación de red, por medio de un dispositivo de control D. Como está ilustrado de modo no limitativo, este dispositivo D puede formar parte integrante de un órgano esclavo OE<sub>i</sub>. Pero, en una variante, éste podría estar solamente acoplado a un órgano esclavo OE<sub>i</sub>. Debido a esto, un dispositivo D puede estar realizado en forma de módulos de software (o informáticos), o de circuitos electrónicos, o todavía de una combinación de circuitos electrónicos y de módulos de software. Se observará que el dispositivo de control D puede ser considerado como un autómatas.
- Se hace referencia ahora al algoritmo de la figura 2 para presentar en detalle el procedimiento de acuerdo con la invención. Este último es efectuado cada vez que el dispositivo de control D (de acuerdo con la invención) de un órgano esclavo OE<sub>i</sub> (por ejemplo OE1) detecta un (o es advertido de la ocurrencia de un) acontecimiento en el seno del citado órgano esclavo OE1 (en una etapa 10). Por « acontecimiento » se entiende en este caso una decisión de efectuar una petición de activación de red o eventualmente la detección de una actividad en el bus B, interpretada como una petición de activación de red procedente de otro órgano esclavo OE<sub>i'</sub> (en este caso  $i' = 2$  o  $3$ ) o del órgano maestro OM.
- Por ejemplo, cuando el dispositivo D detecta un acontecimiento de este tipo en una etapa 10, éste puede efectuar en una etapa 20 una prueba destinada a determinar si se trata de una decisión de efectuar una petición de activación de red, tomada por su órgano esclavo OE1.
- Si la prueba de la etapa 20 indica que el acontecimiento es una decisión de efectuar una petición de activación de red, entonces el dispositivo de control D efectúa en una etapa 30 una comparación entre el valor en curso  $V_c$  de un contador local y un umbral elegido  $V_s$ .
- Este umbral  $V_s$  es por ejemplo igual a 3 o 4. Éste es representativo del número máximo de activaciones de red sucesivas intempestivas (o no justificadas) que se tolere que un órgano esclavo OE<sub>i</sub> ponga en marcha antes de proceder a la prohibición de la generación local de nuevas peticiones de activación de red por este órgano esclavo OE<sub>i</sub>.
- Si el valor en curso  $V_c$  es inferior al umbral elegido  $V_s$  ( $V_c < V_s$ ), entonces en una etapa 40, el dispositivo D autoriza a su órgano esclavo OE1 a transmitir por el bus B su petición de activación de red, y después incrementa en una unidad el valor en curso  $V_c$  del contador ( $V_c = V_c + 1$ ). El órgano esclavo OE1 pasa entonces a un estado de fase de vida de red normal en el cual recibirá del órgano de gestión OM, una autorización de activación (que constituye una confirmación de la petición de activación de red cuando el órgano de gestión OM estime que esta última está justificada), o una orden de puesta en su estado de espera (si el órgano de gestión OM estima que la petición de activación de red está injustificada).
- Se recuerda que el órgano de gestión OM debe verificar generalmente si una petición de activación está justificada o injustificada en el órgano esclavo OE<sub>i</sub> que es la fuente de esta petición. Por consiguiente, por el bus B pueden circular tramas antes de que un órgano esclavo OE<sub>i</sub> reciba del órgano de gestión OM una autorización de activación o una petición de puesta en espera.
- Si el órgano esclavo OE1 recibe del órgano de gestión OM, en una etapa 50, una autorización de activación, entonces en una etapa 60 su dispositivo D le autoriza a permanecer activado y a poner a cero el valor  $V_c$  de su contador local ( $V_c = 0$ ). El dispositivo de control D puede entonces volver a la etapa 10 para detectar un próximo acontecimiento.
- En cambio, si el órgano esclavo OE1 recibe del órgano de gestión OM, en la etapa 50, una prohibición de activación, entonces en una etapa 70 su dispositivo D le ordena ponerse en su estado de espera y deja inalterado el valor  $V_c$  de su contador local. El dispositivo de control D puede entonces volver a la etapa 10 para detectar un próximo acontecimiento.
- Si la prueba efectuada en la etapa 30 indica que el valor en curso  $V_c$  es superior o igual al umbral elegido  $V_s$  ( $V_c \geq V_s$ ), entonces, en una etapa 80, el dispositivo de control D prohíbe a su órgano esclavo OE1 transmitir por el bus B su petición de activación de red. Éste puede igualmente y eventualmente incrementar en una unidad el valor en curso  $V_c$  del contador ( $V_c = V_c + 1$ ), aunque esto no sea necesario. Al final de esta etapa 80, el procedimiento de acuerdo con la invención finaliza. El dispositivo de control D puede entonces volver a la etapa 10 para detectar un próximo acontecimiento.
- Si la prueba de la etapa 20 indica que el acontecimiento no es una decisión local de efectuar una petición de activación de red, entonces, el dispositivo de control D puede por ejemplo efectuar en una etapa 90 una prueba destinada a determinar si este acontecimiento es una « recepción » de una petición de activación de red procedente de otro órgano esclavo OE<sub>i'</sub> (en este caso  $i' = 2$  o  $3$ ) o del órgano maestro OM.
- Si la prueba de la etapa 90 indica que el acontecimiento es una recepción de una petición de activación de red procedente de otro órgano esclavo OE<sub>i'</sub> o del órgano maestro OM, entonces, en una etapa 100, el dispositivo de control D autoriza la activación de su órgano esclavo OE1, cualquiera que sea el valor en curso  $V_c$  del contador.

Después, si el órgano esclavo OE1 recibe del órgano de gestión OM, en una etapa 110, una autorización de activación, entonces, entonces en una etapa 120 su dispositivo D le autoriza a permanecer activado y pone a cero el valor  $V_c$  de su contador local ( $V_c = 0$ ). El dispositivo de control D puede volver a la etapa 10 para detectar un próximo acontecimiento.

- 5 En cambio, si el órgano esclavo OE1 recibe del órgano de gestión OM en la etapa 110, una prohibición de activación, entonces, en una etapa 130, su dispositivo D le ordena ponerse en su estado de espera y deja inalterado el valor  $V_c$  de su contador local.

- 10 Si la prueba de la etapa 90 indica que el acontecimiento no es una recepción de una petición de activación de red procedente de otro órgano esclavo OEi' o del órgano maestro OM, entonces este acontecimiento no es gestionado por el dispositivo de control D. Por consiguiente, el procedimiento de acuerdo con la invención finaliza y el dispositivo de control D puede volver a la etapa 10 para detectar un próximo acontecimiento.

- 15 En resumen, cada vez que un órgano esclavo OEi quiere efectuar en la red R una petición de activación de red, su dispositivo D determina el valor en curso  $V_c$  de un contador local, y si este valor en curso  $V_c$  es superior o igual a un umbral elegido  $V_s$  éste prohíbe a su órgano esclavo OEi efectuar su petición, mientras que si este valor en curso  $V_c$  es inferior al umbral elegido  $V_s$ , éste autoriza a su órgano esclavo OEi efectuar su petición e incrementa en una unidad el valor en curso  $V_c$  del contador. Después, si a continuación el órgano esclavo OEi recibe del órgano de gestión OM, a través de la red R, una autorización de activación de red, entonces su dispositivo D pone a cero el valor en curso  $V_c$  del contador y autoriza la activación de su órgano OEi.

- 20 Es importante observar que en el algoritmo descrito anteriormente refiriéndose a la figura 2, no es obligatorio efectuar las pruebas de las etapas 20 y 90 destinadas a determinar la naturaleza de acontecimientos detectados. En efecto, se puede considerar que el dispositivo D esté dispuesto solamente para detectar las decisiones de efectuar una petición de activación de red de su órgano esclavo OEi, y que sea advertido por este último (OEi) cuando reciba de la red R un petición de activación de red procedente de otro órgano esclavo OEi' ( $i' \neq i$ ) o del órgano maestro OM. Así pues, en esta variante de realización, se omiten las etapas 20 y 90.

- 25 Gracias a la invención, es posible a partir de ahora impedir rápidamente que un órgano esclavo defectuoso genere peticiones de activación de red sucesivas de modo intempestivo (o no justificado). Esto evita activar inútilmente los otros órganos esclavos de la red y por tanto permite evitar que estos últimos consuman inútilmente energía eléctrica.

- 30 La invención no se limita a los modos de realización de procedimiento de control, de dispositivo de control y de órgano (esclavo) descritos anteriormente, solamente a título de ejemplo, sino que ésta engloba todas las variantes que podrá considerar el especialista en la materia dentro del marco de las reivindicaciones que siguen.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de control de la activación de un órgano (OEi) de una red de comunicación multiplexada (R) gestionada por un órgano de gestión (OM), caracterizado porque consiste, cada vez que el citado órgano (OEi) quiere efectuar en la citada red (R) una petición de activación de red, en determinar el valor en curso de un contador local, y si este valor en curso es superior o igual a un umbral elegido, en prohibir al citado órgano (OEi) efectuar la citada petición, mientras que si este valor en curso es inferior al citado umbral elegido, en autorizar al citado órgano (OEi) a efectuar la citada petición y en incrementar en una unidad el citado valor en curso del contador.
- 10 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque en caso de recepción por el citado órgano (OEi), a través de la red (R), de una autorización de activación de red procedente del citado órgano de gestión (OM), se pone a cero el citado valor en curso del contador de este órgano (OEi), mientras que en caso de recepción por el citado órgano (OEi), a través de la red (R), de una prohibición de activación, se ordena al citado órgano (OEi) ponerse en su estado de espera y se deja inalterado el citado valor en curso del contador de este órgano (OEi).
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque en caso de recepción por el citado órgano (OEi), a través de la red (R) de una petición de activación de red procedente del citado órgano de gestión (OM) o de otro órgano (OEi') de la citada red (R), se autoriza la activación de este órgano (OEi) y se pone a cero el valor en curso del contador de este último (OEi) si a continuación éste recibe del citado órgano de gestión (OM) una autorización de activación.
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la red multiplexada (R) es elegida entre una red de interconexión local (LIN) o una red de tipo CAN.
- 25 5. Dispositivo (D) de control de la activación de un órgano (OEi) de una red de comunicación multiplexada (R) gestionada por un órgano de gestión (OM), caracterizado porque está dispuesto, cada vez que el citado órgano (OEi) quiere efectuar en la citada red (R) una petición de activación de red, para determinar el valor en curso de un contador local, y si este valor en curso es superior o igual a un umbral elegido, para prohibir al citado órgano (OEi) efectuar la citada petición, mientras que si este valor en curso es inferior al citado umbral elegido, para autorizar al citado órgano (OEi) a efectuar la citada petición, y para incrementar en una unidad el citado valor en curso del contador.
- 30 6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque está dispuesto, cuando el citado órgano (OEi) recibe, a través de la red (R), una autorización de activación de red procedente del citado órgano de gestión (OM), para poner a cero el citado valor en curso del contador de este órgano (OEi), y cuando el citado órgano (OEi) recibe, a través de la red (R), una prohibición de activación, para ordenar al citado órgano (OEi) ponerse en su estado de espera y para dejar inalterado el citado valor en curso del contador de este órgano (OEi).
- 35 7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado porque está dispuesto, cuando el citado órgano (OEi) recibe, a través de la red (R), una petición de activación de red procedente del citado órgano de gestión (OM) o de otro órgano (OEi') de la citada red (R), para autorizar la activación de este órgano (OEi) y poner a cero el valor en curso del contador de este último (OEi) si a continuación éste recibe del citado órgano de gestión (OM) una autorización de activación.
- 40 8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque la red multiplexada (R) es elegida entre una red de interconexión local (LIN) o una red de tipo CAN.
9. Órgano (OEi) para una red multiplexada (R) gestionada por un órgano de gestión (OM), caracterizado porque comprende un dispositivo de control (D) de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8.

